

タンザニア連合共和国
ザンジバル・マリンディ港魚市場改修計画
準備調査（予備調査）報告書

平成24年8月
（2012年）

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農村

JR

12-073

タンザニア連合共和国
ザンジバル・マリンディ港魚市場改修計画
準備調査（予備調査）報告書

平成24年8月
(2012年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

序 文

日本国政府は、タンザニア連合共和国政府の要請に基づき、同国のマリンディ魚市場改修計画にかかる協力準備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、2012年2月4日から同年3月11日まで協力準備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 24 年 8 月

独立行政法人国際協力機構
農村開発部長 熊代 輝義

目 次

序 文

目 次

図表リスト

タンザニア連合共和国位置図

ザンジバル・ウングジャ島の行政区分図

計画サイト位置図

写 真

略語表

第1章 調査の概要	1
1-1 調査目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	1
1-4 主要面談者	1
1-5 調査結果の要約	2
第2章 要請背景・内容	8
2-1 要請背景	8
2-1-1 ザンジバルの水産業の現状	8
2-1-2 国家開発計画・水産開発計画・漁業振興計画	8
2-1-3 他ドナーの援助動向	10
2-1-4 社会経済状況	10
2-1-5 水産業の状況	13
2-1-6 既存水揚げ・マーケティング状況	18
2-1-7 周辺漁村状況	19
2-1-8 関係者の特定・意向確認状況	20
2-2 類似施設・機材の管理運営状況	21
2-3 要請内容	22
2-3-1 プロジェクトの目的	22
2-3-2 要請コンポーネント	22
2-3-3 水産施設計画・運営維持管理体制	23
2-4 実施機関・関係機関	25
2-4-1 実施機関	25
2-4-2 関係機関	27
第3章 プロジェクトサイトの状況・施設計画	28
3-1 プロジェクトサイトの状況	28
3-1-1 地理的位置	28

3-1-2	気象条件	28
3-1-3	海象条件	30
3-1-4	地質と地形	34
3-1-5	マリンディ水揚げ施設の状況	41
3-1-6	計画サイト周辺の社会インフラ整備状況	46
3-2	施設計画	51
3-2-1	プロジェクト用計画敷地	51
3-2-2	施工・調達事情	55
3-2-3	実施上の課題	57
第4章	環境社会配慮調査	61
4-1	環境規制	61
4-1-1	環境関連法規制	61
4-1-2	EIA 関連法規制	62
4-1-3	土地関連規制	66
4-1-4	国際条約批准・適用の状況	70
4-2	対象地域の環境の現況	72
4-2-1	プロジェクト計画サイト及び周辺の概況	72
4-2-2	社会環境	76
4-2-3	自然環境	80
4-2-4	環境汚染	81
4-3	JICA ガイドラインに基づく環境予備評価	81
4-3-1	カテゴリ B プロジェクトの環境社会配慮調査手順	81
4-3-2	ザンジバル側での環境認可状況	82
4-3-3	改修計画に関するステークホルダー会議	83
4-3-4	計画サイトとストーンタウン世界遺産指定地区の関係	86
4-3-5	他ドナーの環境社会配慮の動向	86
4-4	環境予備スコーピングと緩和策の検討	87
4-4-1	計画と代替案の検討	87
4-4-2	スコーピング結果と概要	90
4-4-3	負の影響の緩和策及び環境モニタリング等	96
4-4-4	今後の展開に関する環境社会配慮面での提言	109
第5章	結論・提言	111
5-1	協力内容のスクリーニング	111
5-1-1	プロジェクトの評価	111
5-1-2	協力範囲	112
5-2	概略設計調査に際し留意すべき事項	112

付属資料

1. 調査日程	119
2. 主要面談者リスト	120
3. 協議議事録 (M/M)	122
4. 運営維持管理計画	135
5. 収集資料リスト	144
6. その他の資料・情報	147

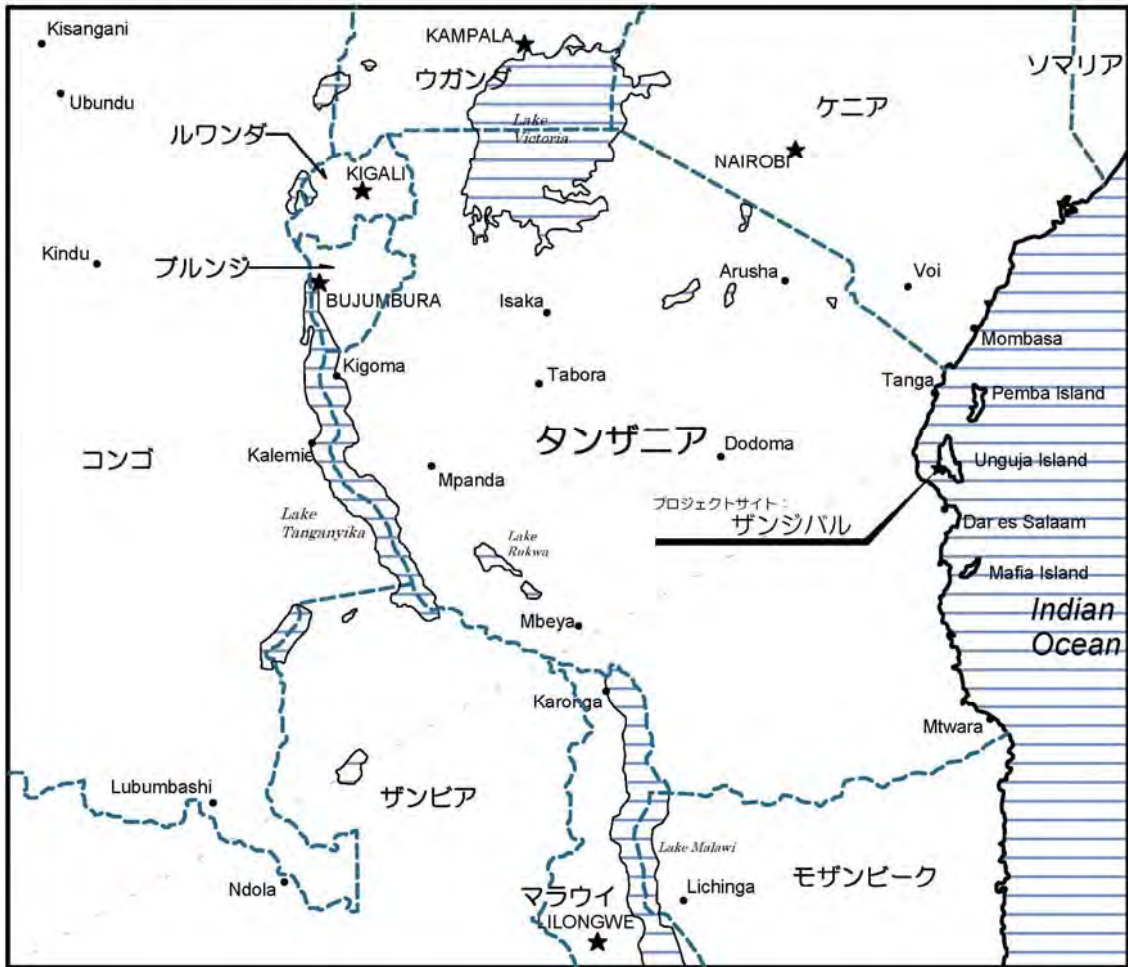
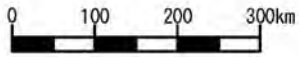
図表リスト

表 2-1	GDP 及び 1 人当たり GDP (2006~2010 年)	11
表 2-2	農畜林水産業の GDP (2006~2010 年)	11
表 2-3	世帯の主な収入源別貧困率 (%)	12
表 2-4	水産物輸出货量 (2011 年)	14
表 2-5	ウングジャ島県別漁業勢力	16
表 2-6	ウングジャ島県別漁具数	17
表 2-7	アーバン県水揚げ地別漁具数	17
表 2-8	ウングジャ島の水揚げ場の整備状況	20
表 2-9	畜水産省予算 (2011/12 年度)	27
表 3-1	ザンジバル (Ras Nungwi=Ungja 島北端) の月別風向と風速	30
表 3-2	ザンジバルの潮位関係と陸上測量基準との関係	30
表 3-3	簡易水質検査結果 (COD)	34
表 3-4	生活環境の保全に関する環境基準<海域>として	34
表 3-5	ザンジバルの建設業登録の等級と請負上限金額	56
表 3-6	ザンジバルの登録建設業者の等級	57
表 4-1	ザンジバルにおける環境関連の法規制	61
表 4-2	水質に関する排水基準及び環境基準 (タンザニア)	62
表 4-3	ザンジバルで環境認可 (EIA Certificate) が必要な事業の一般的な基準	63
表 4-4	ザンジバルで環境認可 (EIA Certificate) が必要な事業	63
表 4-5	ザンジバルで環境認可 (EIA Certificate) を必要としない事業	63
表 4-6	EIA 認可の手順・スケジュール	64
表 4-7	ザンジバルの用地取得・補償に関する法規制	66
表 4-8	ザンジバルの土地登記及び管理機関と役割	67
表 4-9	非自発的住民移転に係る補償・支援方針の比較	68
表 4-10	国際条約批准・適用状況	71
表 4-11	代替案の比較結果	89
表 4-12	プロジェクトに伴う開発行為	91
表 4-13	環境予備スコーピングの結果	92
表 4-14	負の影響の緩和策等	97
表 4-15	モニタリング計画	104
表 4-16	環境チェックリスト (漁業開発等) による確認状況	105
表 5-1	自然条件調査 (案)	113

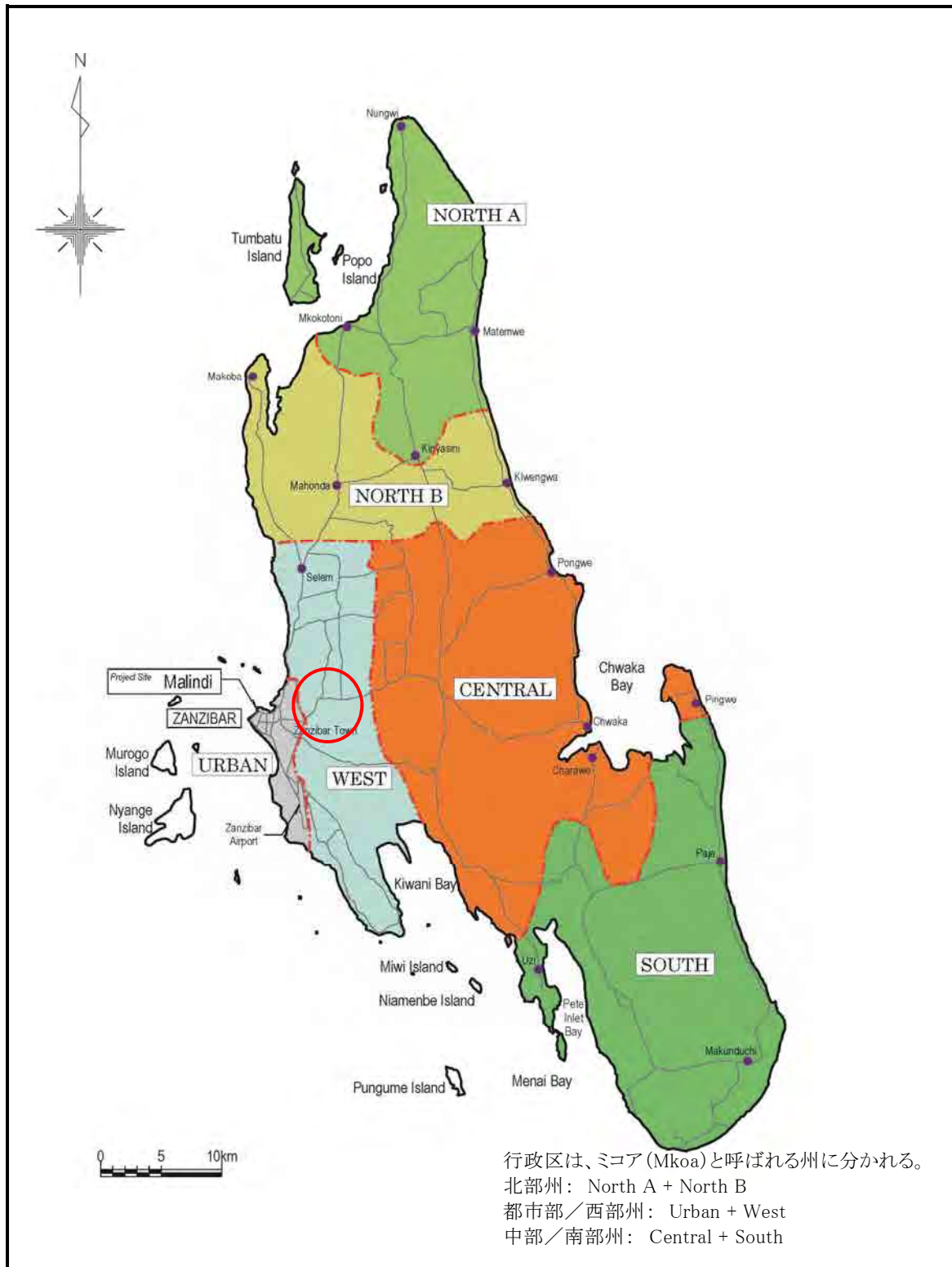
図 1 - 1	サイト周辺の係船岸及び護岸の現状位置図	3
図 2 - 1	食料貧困線家庭の主な食費支出（1 カ月当たり）	9
図 2 - 2	インフレ率の推移（2006～2010 年）	11
図 2 - 3	主な収入源別世帯数割合（%）	12
図 2 - 4	家庭で 1 週間のうち蛋白食料を供する食事日数（中位数）	13
図 2 - 5	アーバン県、ウングジャ島及び全国の水揚げ量（2002～2011 年）	13
図 2 - 6	全国漁民種類別比率（2010 年）	14
図 2 - 7	海藻養殖従事者数の推移	15
図 2 - 8	海藻生産量及び生産高の推移	15
図 2 - 9	ザンジバル漁民数、漁船数、エンジン数の推移	16
図 2 - 10	ウングジャ島の各県別漁船船体型別漁船数	17
図 2 - 11	マリンディの水揚げ魚種構成	18
図 2 - 12	畜水産省組織図	25
図 2 - 13	水産開発局組織図	26
図 3 - 1	サイトの位置（ザンジバル・マリンディ港）	28
図 3 - 2	ザンジバルの気温と降水量	29
図 3 - 3	ザンジバル（Ras Nungwi=Ungja 島北端）の風向	29
図 3 - 4	ザンジバルの潮位（2012 年 2 月の例）	30
図 3 - 5	ザンジバル海峡とマリンディ地先海岸の断面	31
図 3 - 6	モンスーンによる流れのパターン変化	32
図 3 - 7	マリンディ港改修工事の設計波の諸元	33
図 3 - 8	タンザニア本土とザンジバル（ウングジャ島）の数値地形データ	35
図 3 - 9	ストーンタウンの測量図（1892 年当時）	36
図 3 - 10	海図上のサイト周辺の地形（ザンジバル・マリンディ港）	37
図 3 - 11	Dhow Harbor 内の現状水深図（簡易測量 2012 年 2 月）	38
図 3 - 12	マリンディ商港の地盤調査データ（North Wharf 部分）	39
図 3 - 13	臨海道路（Mizingni Road）の護岸整備計画の位置図	40
図 3 - 14	ザンジバルから半径 200km 圏内で発生した震源分布図（1977 年～2012 年 1 月）	40
図 3 - 15	マリンディ港と周辺施設	42
図 3 - 16	計画敷地と係船岸・護岸の位置関係	43
図 3 - 17	スロープ式係船岸と護岸の崩壊前の推定図	44
図 3 - 18	崩壊前のスロープ式係船岸の推定断面図	44
図 3 - 19	スロープ式係船岸の現況	45
図 3 - 20	スリップウェイ側護岸の現況	46
図 3 - 21	サイトへの市水の導入経路	48
図 3 - 22	ストーンタウンから海への放流管の位置図	49
図 3 - 23	KFAED による商港拡張整備マスタープラン	50
図 3 - 24	プロジェクトサイトの用地区画	51
図 3 - 25	プロジェクトサイトの用地（現行の場合）	52
図 3 - 26	プロジェクトサイトの用地（Option-1 の場合）	53

図 3-27	プロジェクトサイトの用地 (Option-2 の場合)	54
図 4-1	EIA の認可手順	65
図 4-2	環境局の組織図	66
図 4-3	プロジェクトサイトの位置	72
図 4-4	ストーンタウンの世界文化遺産指定地区 (黄色部分)	78
図 4-5	患者の割合の推移	79
図 4-6	JICA ガイドラインに基づく現地環境社会配慮調査の手順	82
図 4-7	計画サイトの用地区画	88
図 4-8	計画サイトの状況	90
写真 4-1	計画サイトの状況	73
写真 4-2	計画サイト周辺の環境 その 1	74
写真 4-3	計画サイト周辺の環境 その 2	75
写真 4-4	ステークホルダー協議等の状況	85

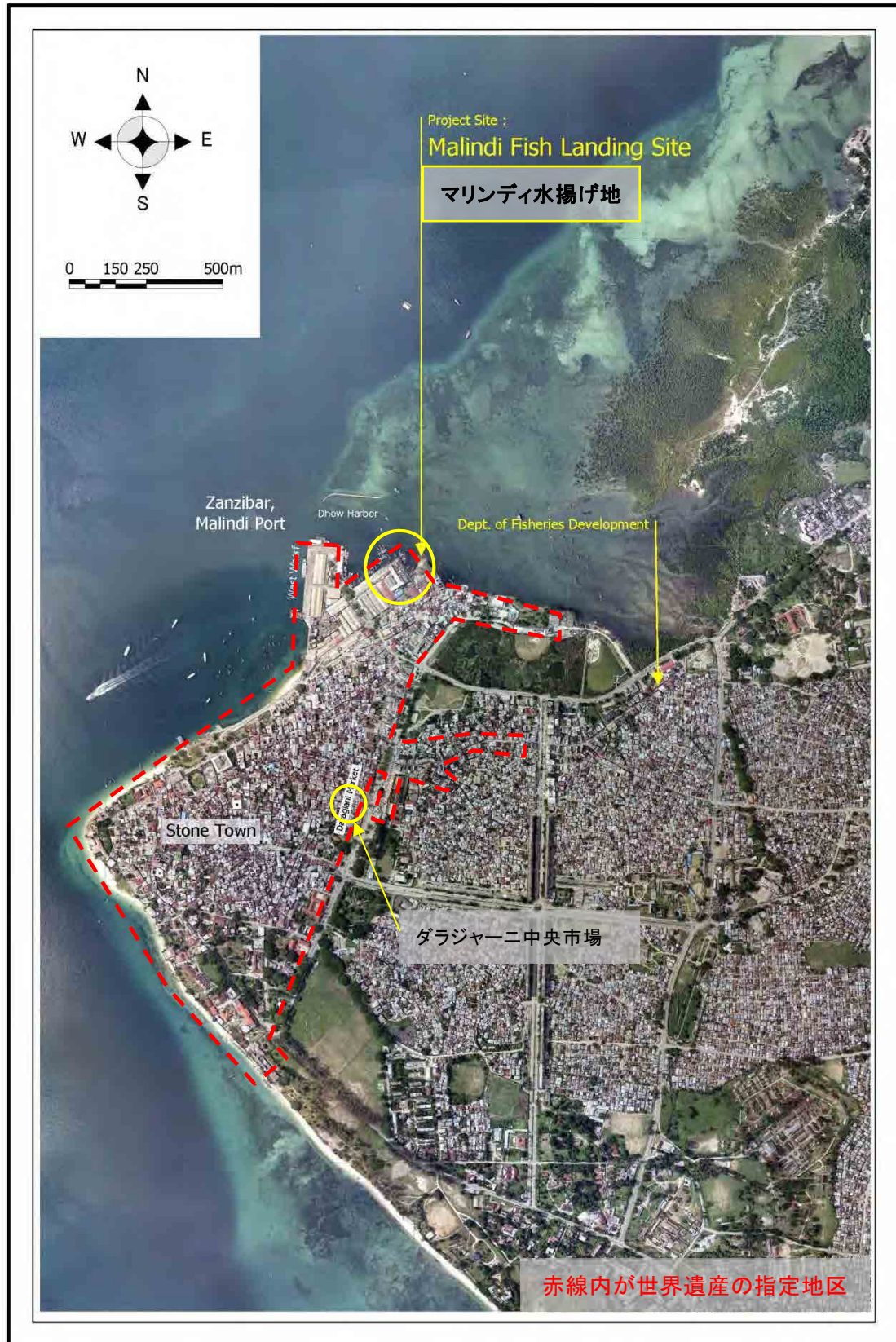
タンザニア連合共和国位置図



ザンジバル・ウングジャ島の行政区分図



計画サイト位置図





新月の早朝 7 時台の水揚げ状況（崩壊した岸壁側では、港外で待機していた中型漁船 12 隻が夜明けとともに入港し水揚げを開始）



新月の早朝 7 時台の水揚げ状況（スリップウェイ側護岸）



満潮時の水揚げ状況（スリップウェイ側。買い手のなかには、漁船に泳いで近寄る者もいる）



満潮時の水揚げ状況（買い手のなかには、泳いで漁船に近寄り乗組員と値段交渉をし、その場で現金取り引きする者もいる）



大潮干潮時の状況（港内の東側2/3程度は干出するため、船舶は着底している）



夕方の水揚げ浜（最後の競りが行われている。写真奥は、隣接する港湾公社 ZPC の船舶修理施設。3条のスリップウェイ式船台がある）



崩壊した護岸（左手）とスロープ式岸壁（右手）。干潮時に干出した海底から見上げた状況



崩壊したスロープ式岸壁の状況



船外機付きの中型漁船（すべて人力で網漁を行うため、乗組員 18 名と多い）



ダウ船（機関を搭載した船よりも帆船が主流）



ザンジバル・マリンディ港（商港の West Wharf は水深 11m、手前は旅客船用の浮き棧橋）



製氷工場（隣合わせに 2 カ所、
マリンディ水揚げ地から徒歩 3 分）



工場から運搬したブロック氷
（この後、漁船に積み込み、夕方出港した）



魚の小売市場（日本の草の根無償で 2003 年に供与）



旧国営漁業公社の水産加工施設の跡 Lot“A”
(ブロック塀の手前は、Lot“B”食用油貯蔵施設予定地、木炭の野積み場となっている)



右手は旧国営漁業公社 ZAFICO の水産加工施設の跡。左手はザンジバル貿易公社 ZSTC の港湾倉庫



元水産加工場（写真奥は冷蔵庫、
右手は製氷機の基礎）



貿易公社 ZSTC の港湾倉庫
(倉庫内は、ほとんど空。老朽化が激しい)

略 語 表

略 語	正式名	日本語
C.D.L.	Chart Datum Level	海図基準面
DFD	Department of Fisheries Development	水産開発局
DMR	Department of Marine Resources	水産資源局
DWD	Department of Water Development, Zanzibar	ザンジバル政府水建設省水開発局
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EAC	East African Community	東アフリカ共同体
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
G.L.	Ground Level	地盤面
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
GNP	Gross National Product	国民総生産
IDA	International Development Association	国際開発協会
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
M.S.L.	Mean Sea level	平均海面
M/D	Minutes of Discussions	討議議事録
M/P	Master Plan	マスタープラン
MBMC	Menai Bay Marine Conservation Area	メナイ湾海洋保護区
MACEMP	Marine and Coastal Environmental Management Project	海洋沿岸環境管理プロジェクト
MCU	Marine Conservation Unit	海洋保護課
MOF	Ministry of Finance	財務省
MoLF	Ministry of Livestock and Fisheries	畜水産省
MOU	Memorandum of Understanding	協議議事録（覚書）
MSRALG	Ministry of State, Regional Administration and Local Government	国家・地方自治・地方政府省

MKUZA	Poverty Reduction Strategy for Zanzibar	ザンジバル貧困削減戦略
MWCEL	Ministry of Water, Construction, Energy and Lands	水・住宅・エネルギー・国土省
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
OAU	Organization of African Unity	アフリカ統一機構
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	経済協力開発機構
STCDA	Stone Town Conservation and Development Authority	ストーンタウン保全開発公社
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UNICEF	United Nations International Children's Fund	ユニセフ
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関
USGS	United States Geological Survey	米国地質調査所
WHC	World Heritage Committee	ユネスコ世界遺産委員会
WHO	World Health Organization	世界保健機関
ZAWA	Zanzibar Water Authority	ザンジバル水道公社
ZECO	Zanzibar Electricity Company	ザンジバル電力会社
ZMC	Zanzibar Municipal Council	ザンジバル市役所
ZPC	Zanzibar Ports Corporation	ザンジバル港湾公社

第1章 調査の概要

1-1 調査目的

要請時からの状況の変化及びその影響につき正確に把握したうえで、水産無償案件としての実施の必要性、妥当性、緊急性を再度整理し適正な協力範囲・規模の検討を行うとともに、概略設計のための協力準備調査実施の妥当性を確認し必要な情報を収集することを目的として調査を実施した。

1-2 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
総括	杉山 俊士	JICA 国際協力専門員
水産物流通/水産施設設計計画	高橋 邦明	水産エンジニアリング株式会社
海洋土木	隠木 俊人	水産エンジニアリング株式会社
環境社会配慮	奥澤 信二郎	株式会社エー・エス・エンジニアリング
計画管理	國武 匠	JICA 農村開発部 乾燥畑作地帯課 職員

1-3 調査日程

2012年2月4日（土）～3月11日（日）

1-4 主要面談者

(1) 畜水産省（Ministry of Livestock and Fisheries）

Dr. Kassim G. Juma Principal Secretary
Dr. Omar A. Amir Deputy Principal Secretary
Mr. Shaaban S. Jamir Director of Planning

(2) 水産開発局（Department of Fisheries Development）

Mr. Mussa A. Jumbe Director
Mr. Omar H. Foum Marine Conservation Unit Coordinator
Mr. Daudi H. Pandu Assistant Marine Conservation Unit Coordinator
Mr. Ali S. Mkarafu Planning Officer

(3) 大統領府（President's Office, Finance, Economy and Development Planning）

Dr. Amna K. Shaaban Executive Secretary for Zanzibar Planning Commission
Ms. Saada Salum Commissioner of External Finance
Mr. RamadhanK. Juma Head of Bilateral Coordination,
Department of External Finance

(4) 港湾公社（Zanzibar Ports Corporation）

Mr. Ali H. Haji Planning Manager

(5) 民間会社（Blue Horizon Investment ltd Zanzibar）

Mr. Antar H. Ahmed Manager

1-5 調査結果の要約

(1) 水産セクターの現状

ザンジバルの2011年の漁業生産量は2万8,759tとされ、漁業生産額(2010年)はGDPの6.1%を占める。国民の25%が漁民あるいは魚商、競売人等の関連業者として従事するなど、水産業は国民の収入、雇用及び食糧供給の面で重要な役割を担っている。

特にザンジバル・タウンを中心とするアーバン県では、漁業(57.3%)と観光業(40.2%)が住民の主要な生計活動となっている。ザンジバルの第一次産業の生産性は概して低く、食料自給率は59%にとどまると推定されているなかで、水産物のほとんどが国内消費されている。国民1人当たり平均水産物消費量は17kg/年と推定され、特に、低所得層は動物タンパク質摂取量の98%を水産物に依存している。ザンジバルの水産業は、伝統的な沿岸零細漁業が中心であり、近代的な漁船漁具を用いた沖合漁業の開発は進んでいない。沿岸部住民の28.7%は漁業、14.4%は海藻養殖を主たる生計活動としている。漁民数は3万4,571人、漁船数は8,639隻(2010年)となっている。

(2) セクター開発計画との整合性

畜水産省水産局は2000年に「水産政策」を策定し、そのなかで水産業を国民にとって重要な経済的活動と位置づけている。同政策では、漁業環境を整備し、漁民の経済的発展を図ることをめざしており、以下の政策目標を掲げている。

1) 漁業生産分野

沿岸海域の過剰漁獲と不法漁業の横行が漁獲量を減少させているため、零細漁民の組織化、不法漁業の取り締まり強化と漁船の大型化のための漁業クレジットの奨励等により、より沖合での操業を増やすことで漁業生産の増大をめざす。また、沿岸海域の保全のために、コミュニティ参加による海洋資源管理保全を推進し、総合的な沿岸域管理政策を実施するための法制化を行う。

2) 水産物流通分野

現在の水産物流通は、漁民に正当な利益を分配しておらず、市場も衛生的な環境にないことから、水揚げ場、市場、衛生施設等の整備・改善、近代的な魚箱の使用推進などにより水産物流通が適切にかつ衛生的な環境下で行われることを確実にする。

(3) 計画サイトの現状

マリディ港は、1920年代に整備された港湾施設であり、遠浅の砂浜の上に、周辺の砂を浚渫し、係船岸の内側に埋め立てにより造成した人工地盤である。港湾施設の東側には、大陸・ザンジバル間の貨物輸送を行う帆走船(ダウ船)が主に利用する係船岸壁(Dhow Harbor)があり、係船岸のうち西側の半分(約103m長)がダウ船専用の直立岸壁となっている。東側の半分(約72m)は、旧ザンジバル漁業公社(ZAFICO)によって使用され、岸壁の一部は直立式係船岸(約21.8m)、残りがスロープ式係船岸(約50.2m)であった。このスロープ式係船岸は現在完全に崩壊している。港の東端には、3,000t程度の中型船を修理する港湾公社の修理造船施設があり、3本の斜路が設置されている。

当初の要請書に示されていた計画サイトは2区画に分けられており、(図中青色のエリア: 約2,849 m²と、赤色エリア: 約2,695 m²、ZAFICOの加工・貯蔵施設跡地)、東側の青色のエ

リアは、港湾公社と外資系民間企業との間で食用油貯蔵施設建設を目的とした定期借地契約が締結済みであった。敷地内の建物は解体撤去され、敷地境界には、ブロック壁が設置されている。調査時には、ダウ船によって運搬されてくる木炭の仮の野積み場として使用されていた。

計画サイトと前述の修理造船施設との間には、水際線の間口として幅約 20m 程度、1/7 程度の緩傾斜の砂浜があり、この砂浜の斜面で潮の満ち引きに応じて、取り引き場所を移しながら漁船から陸揚げされてくる水産物の取り引き、競りが行われている。サイトのドック側の臨海部にも係船岸があるが、壊滅的に崩壊している。



図 1-1 サイト周辺の係船岸及び護岸の現状位置図

(4) 既存水揚げ・マーケティング状況

マリンディでの水揚げ量は年間 1 万 510t (2010) であり、ザンジバル全国の水揚げ量の約 3 割を占める。季節的には小型浮魚類の漁期である 7 月～12 月が多く、1 月～5 月の水揚げ量は少ない。漁獲量のもっとも集中する月は 8 月であり、6,470t の水揚げ量がある。また、アンチョビ、アジ類、イワシ類の 3 魚種で年間漁獲量の 88% を占めている。

夜間操業した漁船はマリンディに夜明け後入港し、早朝操業の漁船は午前中、昼間操業した漁船は午後入港するため、マリンディには、夜明け後から午後 5 時ころまで、水揚げする漁船が途切れることはほとんどない。特に早朝の時間帯は、入港する漁船が比較的大型で漁獲量も多いため、混雑がひどい。崩落した岸壁には、漁船は着棧できないため、漁船員、運搬人が海に入り、漁獲物をバケツ等により浜に運ぶが、崩落岸壁を経由してのこうした水揚げ作業は危険を伴う。

水揚げ場に運ばれた魚類は不特定の場所で“競り”により仲買人や魚商、個人客に売買される。“競り”には、仲買人、魚小売人、魚行商小売人、消費者等、誰でも参加でき、競り落とした魚は浜に置かれた木製台上でエラ内臓除去、ウロコ除去、解体、切り身加工等が行われ

る。これらの作業は、湾奥のゴミの溜まった浜の上や、浜辺の海水で洗われる等、衛生的でない環境で行われている。浜や岸壁上の狭隘な通路では、ベニヤ板やバケツ等で鮮魚が販売されており、小売人の数は、多いときには150人以上に達する。漁民、仲買人、魚商、行人、運搬人等1,500人以上が行き交う水揚げ場横の狭い路上は、動線が交雑しひどく混雑している。

ザンジバル市内には、中央市場があり、魚類専用売り場64台の売り台と競り用台が設備されており、主としてマリンディから運ばれた魚を販売している。ザンジバル・タウン内や近郊には他にもごく小規模な市場や水揚げ浜近くの路上でビニル上に展示して販売していることはあるが、主とした流通ルートはマリンディで魚を購入し、自転車やバイクで売り歩く魚行商人によっている。

(5) 自然状況

1) 潮汐・波浪

- ・ザンジバル港の潮汐型は1日2回潮型であり、干満差が3.7mと大きい。サイトは、島の西中部の海峡側にあり、外洋のうねりからは遮蔽されており静穏である。

2) 地形

- ・マリンディ水揚げ地の北西方向の地先から時計回りに東方向には、広い遠浅の清浄な砂が堆積した地帯が広がり、この地帯の標高も、大潮干潮時には干出する高さから平均海面の高さ（海図上の±0.0～+2.0m）にある。一方、港湾施設の西側半分には、West Wharf（バース長178m×水深11m）とNorth Wharf（バース長113.7m×水深7.5m）の岸壁が2004年に改修整備されているが、マリンディの水揚げ地がある港湾の東側ダウハーバーは、1920年代に整備された後、岸壁の改修や維持浚渫された記録はない。
- ・海図に示されたマリンディ水揚げ地付近の岸壁の前面水深は1.2～1.5m程度だが、今回実施した簡易測量によれば、ダウハーバーの港内水域のうち東側およそ2/3は、遠浅の砂浜と同程度の高さまで砂が堆積し、商港寄り岸壁の一部を除いて水深1m以浅となっている。

3) 浸食と堆積

- ・海岸侵食については、大きな懸念はない。堆積については、現在の堆積地帯の海底地盤高と波浪の状況からすれば、既に平衡安定している。

(6) 計画サイトの課題

1) 漁業関連活動にかかわる課題

- ・漁民や漁業関係者は壊れた岸壁や崩落した斜路により危険で非効率的な漁獲物水揚げ作業や出漁準備作業を強いられている。漁船が着棧でき、安全な水揚げ作業や出漁準備作業ができる施設が必要である。
- ・さらに狭隘な水揚げ場で一般貨物船舶の荷揚げ作業も同時に行われているため混雑が極まり、漁船員や魚運搬人などの作業は一層危険で不便になっている。
- ・競りや小売りも隣接の砂浜や通路で行われているため、通行の妨げになっており、特に水揚げが集中する時間帯には水揚げ場に続く通路が狭く、混雑に拍車をかけている。
- ・魚類の内臓除去や切断等が野外の浜で、洗浄が衛生的でない海水で行われており、これ

らの作業が行われている場所は舗装されておらず、日射を防ぐ遮蔽物にも防護されていない。洗浄水や魚の残滓もそのまま捨てられているので水揚げ場の衛生環境をさらに悪化させている。

2) 施設運用上の問題点

- ・計画サイトの間口 35m の敷地の前面海域のみでは、多いときは 40 隻にも及ぶ水揚げ漁船を収容することは不可能である。
- ・ダウ港の奥側岸壁は一般貨物を積みおろすダウ船が常時利用しているため、集中する漁船の水揚げを捌くためには、港湾公社スリップウェイ側の隣地前面及びスリップウェイとの間にある浜側面を利用する必要がある。
- ・計画サイトは間口 35m、長さ 72m の長手方向の両側が封鎖された敷地であり、1,000 人を超える漁民、魚運搬人、仲買人、魚商等の動線を整理することは困難である。
- ・現状の水揚げ形態からすると水揚げ場と市場の競り場が接する面はできるだけ広くとることが望まれるが、計画サイトの立地条件ではそうした配慮が困難である。

3) 施工上、施工計画上の問題点

- ・建設サイト候補地前面に食料油パイプラインが通る計画となっているが、詳細は未定であり、本計画施工後にパイプラインが施工された場合、安全性の確保、計画施設の運用に問題が出る可能性が残る。仮にパイプが市場用地を横断する場合は、本計画工事の時に仮設の迂回配管をするなり、パイプを容易に取り外し再接続できるようにフランジ接合にするなど、事前の協議が必要となる。
- ・新岸壁を作るにあたり、既存岸壁の取り合い（安全性）に配慮が必要である。
- ・直立岸壁の構造図面が無いため、現時点の保有耐力の検証は不可能。また、隣地前面岸壁の崩落部から内部砂の流出があり、前面岸壁を保護するための工事が必要となる。
- ・隣接の食用油貯蔵施設が先に建設されると本計画工事の仮設工事ヤードが、サイト隣接地に確保できない。
- ・計画サイトの既存水産施設は、2階建ての鉄筋コンクリートの柱・梁に、壁はブロック造だが、解体は技術的には難しくない。一方、商港岸壁に面したザンジバル貿易公社（ZSTC）の港湾倉庫は、軽量鉄骨にスレートの屋根・壁造で、解体は容易だが約半分残して解体するとなると、妻壁となる部分の構造を検証し、場合によって補強工事、新たな妻壁の取り付け工事が必要となる。

(7) 計画施設の実施体制

水産物の水揚げや流通は畜水産省水産開発局の管轄であるが、ザンジバル・タウン内の市場はすべて市役所が運営管理をしており、計画市場施設の運営管理は原則的に市役所が担当することになる。水産開発局は現時点で明確な施設運営計画（市役所との役割分担を含む）を有していないため、ミニッツにて施設運営・管理計画の提出を求めている。水産開発局も市役所も製氷施設や冷蔵庫の運営管理経験がなく、運転維持管理技術者も有していないため、本案件の実施に際しては、施設運営・管理計画の精査とその実施体制の整備に関し十分に協議する必要がある。

(8) 環境社会配慮

1) JICA ガイドラインの説明

畜水産省の次官及び水産局長訪問時に、JICA ガイドラインと環境社会配慮団員の役割、現地での初期環境調査（Initial Environmental Examination : IEE）調査の手順、質問状等を説明し、了解を得た。

2) ザンジバル側での環境認可状況

本計画は、ザンジバルの環境影響評価（Environmental Impact Assessment : EIA）ガイドラインではカテゴリ B に相当する。水産局は以下の IEE を実施し、適切な緩和策等実施を前提に環境庁からの認可を得ている（2011 年 2 月）。

- Department of Environment Zanzibar (2011.2) “Rapid Environmental Analysis for the Improvement of the Malindi Fish Landing and Marketing Facilities in Zanzibar”

3) ザンジバルの EIA 及び土地関連法規制等

EIA 規制については、カテゴリ分類など JICA ガイドラインとほぼ同じ。ただし、非自発的住民移転においては、被影響者に相当する補償・支援対象などにつき若干の差異がある。

4) 世界遺産関連の配慮事項

プロジェクトサイトは、Stone Town World Heritage Site の中に位置する。ただし、用地は港湾局が管理し、世界遺産指定（2001 年）前から他の商港施設と同様に数十年にわたり漁業目的に供している。世界遺産を管理する Stone Town Conservation and Development Authority の局長からは、たとえ現況施設の修復であっても、環境と調和するような景観、材料等に配慮すべきで、事前に計画書を提出し、承認を得てほしいとのコメントがあった。

5) JICA ガイドラインに基づく IEE 実施

水産局、環境局、ストーンタウン保護開発局、ザンジバル港湾局、コミュニティ代表、漁協代表、土地局代表、市役所代表等 15 名の参加を得て実施。本プロジェクトは、事前段階と同じく、カテゴリ B に分類された。

(9) 主なミニッツ記載事項

1) 解決すべき課題とプロジェクト目標

本調査の協議において、水産開発局長は本件施設を準商業漁船団の育成に活用すべく、必要水深を確保した護岸の整備と加工用施設整備も含めたいとの意向を示した。こうした方針は、水産開発局の政策と一致するものであるが、水産セクターの現状にかんがみると近い将来そうした動きが実現する可能性は極めて低いと考えられる。サイト調査の結果を踏まえると、本計画施設はマリンディ水揚げ場の現時点での問題点を確実に解決する方向性で実施することが妥当と判断されることから、水産開発局長の「野心」をあらかじめ牽制する意味からもプロジェクトが解決すべき課題をミニッツに記載した。

2) プロジェクトサイト

計画サイト（ミニッツ別添 1 の用地 A）は、水揚げ施設整備を行うサイトとして必ずしも適地でないと判断を明記し、先方が計画サイトの再検討を行うことを確約した旨を記載した。先方のサイト検討に係る協議が適切な方向性で行われることを促すために、サイト設定において望むべく選択肢を提示している。

なお、ミニッツには記載していないが、調査期間中に主要関係機関による次官級会議が開催され、サイト変更に係る協議は既に開始されている。同会議では、ミニッツに記載したオプション1の方向性でサイト変更の努力を行うことで合意し、民間企業への直接的な働きかけも始めている。ミニッツ署名時には、畜水産省次官から民間企業（ケニアの外資系企業）よりサイト換地の基本的合意を取り付けた旨の報告を口頭で受けている。ザンジバル側は民間企業と換地に係る MOU を締結する予定である。

3) 要請内容の確認

通常、予備調査においては、次期調査（概略設計調査）を効率的に実施するために要請内容の初期的な絞り込みを行うが、本案件においては、要請項目から排除すべき妥当性の低いコンポーネントは含まれていなかったため、要請内容に大きな変更はない。

4) 環境社会配慮

本プロジェクトがザンジバルにおける環境関連法規及び JICA ガイドラインを十分遵守することが求められていることを明記。

5) ステークホルダー会議

ステークホルダー会議が、調査団滞在中に実施され、関係者が本計画の実施に原則賛同していることが確認された旨を記載している。当該会議の実施に際しては、水産開発局による主体的な会議開催準備と実施を促したが、結果として参加者の選定に一部偏りがあるなど不慣れな点が見受けられた。概略計画策定調査を実施する場合には、環境社会配慮団員の適切な関与が求められる。

6) 運営管理計画

本案件施設は、水産開発局とザンジバル市評議会による共同管理体制で運営される予定であることを記載し、運営管理計画の素案作成と提出を求めた。

第2章 要請背景・内容

2-1 要請背景

2-1-1 ザンジバルの水産業の現状

ザンジバルの水産業は、主として伝統的な漁船漁具や機材を利用した零細漁業であり、近代的な漁船漁具や漁業技術が普及していないため、沖合漁業の開発は進んでいないが、国民の所得、雇用及び食料供給の面で重要な役割を担っている。ザンジバルの2011年の漁業生産量は2万8,759tとされている¹。漁業生産額（2010年）はGDPの6.1%を占め²、国民の25%が漁民あるいは魚商、競売人等の関連業者として働いている³。沿岸部住民の28.7%は漁業、14.4%は海藻養殖を主要な生計活動としている⁴。特にザンジバル・タウンを中心とするアーバン県では、住民の主要な生計活動としては、ほとんど漁業（57.3%）と観光業（40.2%）のみとなっている⁵。2010年の漁民数は3万4,571人、漁船数は8,639隻となっており、これらは2003年時点での漁民数1万8,619人、漁船数4,115隻からそれぞれ1.9倍、2.1倍に増加している⁶。

また、ザンジバルの農畜水産業の生産性は低く、生産量は少ないため、食料自給率は59%にとどまると推定されている⁷なかで、漁獲のほとんどは国内消費されて、国民1人当たり平均17kg/年の魚類を食しており、低所得層住民では動物タンパク質摂取量の98%を魚類に依存している⁸。

2-1-2 国家開発計画・水産開発計画・漁業振興計画

ザンジバルのDevelopment Vision 2020では、長期的には持続的な人間開発を、短期的には都市部、地方とも貧困線以下の人口を2010年時点の15%に削減することを目標としている。目標達成のためには、農漁業の近代化と商業化により農漁業生産量と生産性を増大させ、食料安全保障を確保し、農漁民の収入を増大させるとしている。特にザンジバルでは食料不足貧困が地方、都市部とも顕著であり、子どもの栄養不足が蔓延し、5歳以下児童の23%が発育不全、6%が虚弱、19%が体重不足とされているため⁹、戦略目標の第1として、国内食料生産量、生産性の増大により国民食料の入手を改善することが掲げられている。また、流通インフラを改善し、生産地から最終市場までの農水産物の円滑かつ効率的な食品流通を確保することがめざされている。

ザンジバルの貧困削減及び成長戦略（ZSGRP）は、スワヒリ語でMKUZAと略称されている。2007年からのMKUZA Iは終了し、現在は2010～2015年の5カ年計画であるMKUZA IIが引き継いでいる。MKUZA IIでは成長のための環境をつくりあげること、持続的な貧困層支援及び広範な成長の促進、貧困削減及び全般的な食料安全保障の達成が目標として掲げられた。家計支出調査によると食料は1カ月の家計消費額の50%以上を占めており、食料が消費者物

¹ 水産開発局（DFD）資料

² Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

³ The Status of Zanzibar Coastal Resources, Dep. of Environment, April 2009

⁴ The Status of Zanzibar Coastal Resources, Dep. of Environment, April 2009

⁵ 同上書より

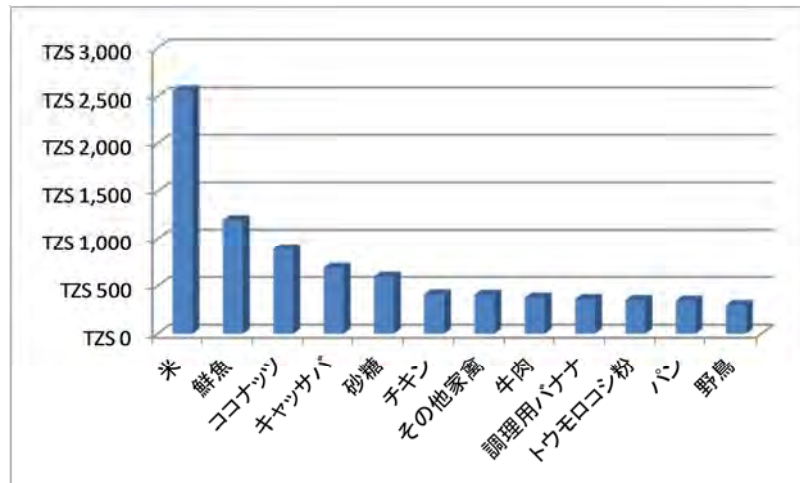
⁶ 水産開発局資料

⁷ Zanzibar Food Security and Nutrition Policy, Revolutionary Government of Zanzibar, April 2008

⁸ The Status of Zanzibar Coastal Resources, Dep. of Environment, April 2009

⁹ Development Vision 2020

価指数の 57.4% を構成している¹⁰。家計支出調査における食料貧困線家庭の食費では、鮮魚は米に続き、1カ月の食費の7%にあたる大きな比重を占めている¹¹。鮮魚の低廉かつ安定的な供給が貧困削減戦略及び食料安全保障のうえで重要な課題となっている。



出所：Household Budget Survey 2004/2005 より

図 2 - 1 食料貧困線家庭の主な食費支出 (1カ月当たり)

2006年と2007年の間には食料品が16.1%から24.3%と急激に上昇した¹²。これは世界的な食料危機も要因の1つとされるが、食料作物の国内生産の低下が主な原因とされている。食料品のインフレーションの増加は貧困削減努力に水を差しており、実際、MKUZA Iの実施期間に極貧困層の減少は想定どおりに進捗しなかったとされている。また、食料の国内生産性の低さのほかに、収穫後の取り扱いの悪さや保蔵施設の不備及び不適當な加工技術などにより、収穫後平均損失率は野菜42%、魚25%、キャッサバ26%とされており、流通レベルで高い損失率となっている¹³。

このため、MKUZA IIの水産分野では、最低1漁港の建設、地方市場の改善、水産物加工及び国内流通の改善等が、持続的かつ平等な、広範な層を対象にした成長の推進に資し、貧困を削減し、食料安全保障を確保するための重要な課題として掲げられている¹⁴。

ザンジバル水産局では2000年に「水産政策¹⁵」を策定し、水産業はザンジバル国民にとって重要な経済的活動と規定し、漁業環境を整備し、漁民の経済的発展を図ることをめざしている。漁業生産分野では沿岸海域の過剰漁獲と不法漁業の横行が漁獲量を減少させているとし、零細漁民の組織化、不法漁業の取り締まり強化と漁船の大型化のための漁業クレジットの奨励等により、より沖合での操業を増やすことにより漁業生産の増大をめざしている。また、沿岸海域の保全のために、コミュニティ参加による海洋資源管理保全を推進し、総合的な沿岸域管理政策を実施するための法制化を行うとしている。

水産物流通に関しては、現在の水産物流通は、漁民に正当な便益を与えておらず、市場は衛

¹⁰ Household Budget Survey 2004/2005

¹¹ Household Budget Survey 2004/2005

¹² Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

¹³ MKUZA II

¹⁴ MKUZA II

¹⁵ Fisheries Policy

生的な環境にないとして、魚類水揚げ場、市場、衛生施設等の創設及び改善、近代的な魚箱の使用推進などにより、水産物流通が衛生的な環境下で行われることを確実にする方策をとっている。

2-1-3 他ドナーの援助動向

水産分野にかかわる他ドナーの援助は沿岸海域の保全及び沖合資源の開発にかかわる支援に限定されており、水産物流通加工の分野では、わずかに国連工業開発機関（United Nations Industrial Development Organization : UNIDO）がウングジャ島北部の水揚げ場であるヌングイに小規模な太陽熱/ディーゼルを熱源としたアンチョビ乾燥機の供与を行ったにとどまっている。マリンディ水揚げ場及びマーケットにかかわる他ドナーの援助計画はない。

(1) 沿岸海洋環境管理計画 (Marine and Coastal Environmental Management Project : MACEMP)

MACEMP は 2005 年より開始された世銀の援助による 6 年間のプロジェクトである。目的は沿岸海洋資源管理を改善し、経済成長、貧困削減等に貢献することとされ、3 コンポーネントで構成されている。第 1 コンポーネントは排他的経済水域 (Exclusive Economic Zone : EEZ) の共通統治体制を確立するためのザンジバルとタンザニア本土の海洋管理組織の強化、第 2 コンポーネントは沿岸域計画策定支援と海洋保護海域 (MPA) 網及び生物多様性・沿岸及び海洋資源の持続的利用のための海洋管理海域 (MMA) 設立支援、第 3 コンポーネントは沿岸線への環境持続性を有する投資環境の創出である。海洋保護海域の設定については、現在までにメナイ湾保全海域 (Menai Bay Conservation Area)、ペンバ海峡保全海域 (Pemba Channel Conservation Area)、メンバ島海洋保全海域 (Memba Island Marine Conservation Area) の 3 海域が指定され、近日中にさらに 2 海域が指定される計画である。

(2) 沖合漁業公社 (Deep-sea Fishing Authority)

IDA の借款事業であり、事業規模は 22 億 USドルとされている。沖合漁業公社は MACEMP のイニシアティブにより、200 海里経済水域内の漁業資源の開発と保全を目的に設立された。沖合資源開発及び資源管理と取り締まり等をタンザニアとザンジバルの共同事業として行うとされ、本部事務所がウングジャ島南部のフンバに建設された。

2-1-4 社会経済状況

ザンジバルの GDP は 2006 年から 2010 年の間、年間平均成長率は 6.2%¹⁶と MUKUZA I で目標にした 8~10%¹⁷には届かないものの、堅実に成長を遂げており、2010 年には 9,487 億 TZS (タンザニア・シリング) に達した。これは 2006 年の GDP 5,102 億 TZS の 86%増となっている。この間人口は 110 万 4,000 人から 121 万 1,000 人と 9.6%増にとどまったため、1 人当たり GDP は 46 万 2,000TZS (368USドル) から 78 万 3,000TZS (561USドル) に改善された¹⁸。

¹⁶ Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

¹⁷ MKUZA II

¹⁸ Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

表 2-1 GDP 及び 1 人当たり GDP (2006~2010 年)

年	2006	2007	2008	2009	2010
GDP (10 億 TZS)	510.2	587.5	748.2	879.4	948.7
GDP 成長率	6.0	6.5	5.2	6.7	6.5
1 人当たり GDP(千 TZS)	462.0	517.0	639.0	729.0	783.0
1 人当たり GDP(USドル)	368.0	414.0	534.0	558.0	561.0
人口	1,104.0	1,137.0	1,171.0	1,206.0	1,211.0

出所：Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

これらの経済成長に寄与したのは、農業部門であり、とりわけ畜水産業の果たした役割は大きかった。工業部門の 2006 年~2010 年の成長が 58.3%にとどまったのに対し、農業部門の成長は 106.6%と工業部門の不振を補っている。とりわけ、水産業は 148%、畜産業は 112%の成長を遂げ、水産業の GDP に対する貢献度は 4.6%~6.1%へと躍進した¹⁹。

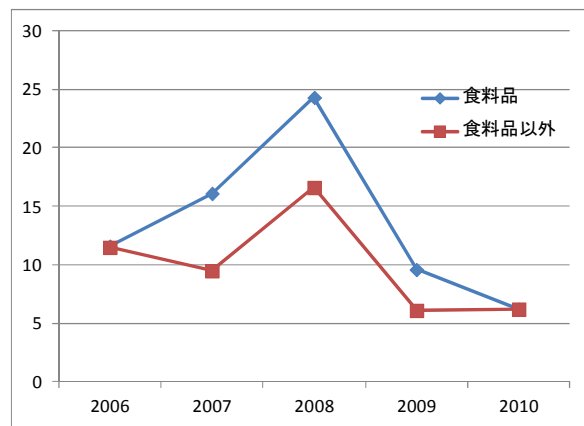
表 2-2 農畜林水産業の GDP (2006~2010 年)

(単位:10 億 TZS)

年	2006	2007	2008	2009	2010	構成比
GDP	510.2	587.5	748.2	879.4	948.7	100.0%
農畜林水産業	150.5	161.0	229.6	271.0	310.9	32.8%
(うち、畜産業)	20.9	25.8	34.4	39.3	44.3	4.7%
(うち、水産業)	23.5	32.7	33.0	46.0	58.3	6.1%

出所：Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

しかしながら、これらの GDP の増加は食料品価格の高騰によるところも大きい。食料品価格は 2007 年には 16.1%、2008 年には 24.3%、2009 年には 9.6%と大きく上昇し、非食料品価格の値上がり率と乖離した。これらの食料品価格の高騰は、国内食料品生産の不振が原因とされ、国内食料生産の振興と流通の合理化が喫緊の課題とされている。

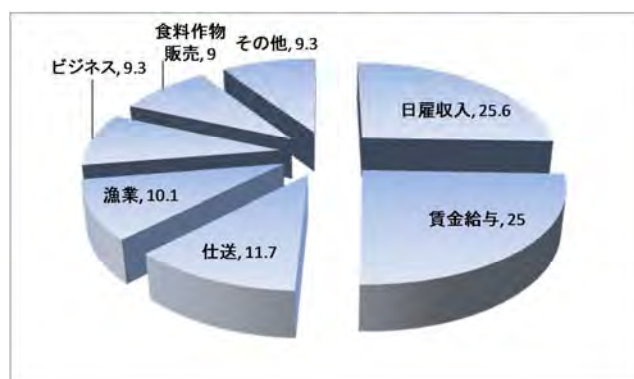


出所：Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

図 2-2 インフレ率の推移 (2006~2010 年)

¹⁹ Statistical Report, Socio-Economic Survey 2010, Office of the Chief Government Statistician, July 2011

家計経費調査によるとザンジバルの10%の世帯が漁業を主な収入源としており²⁰、漁業がザンジバル住民の家計所得に占める役割は大きい。



出所：Household Budget Survey 2004/2005

図 2-3 主な収入源別世帯数割合 (%)

しかし、これら漁業を主な収入源としている世帯の貧困率も 63.5%と高く、貧困削減を推進するうえでも、漁民及び漁業関係者等の所得を向上させる漁業振興が求められている。

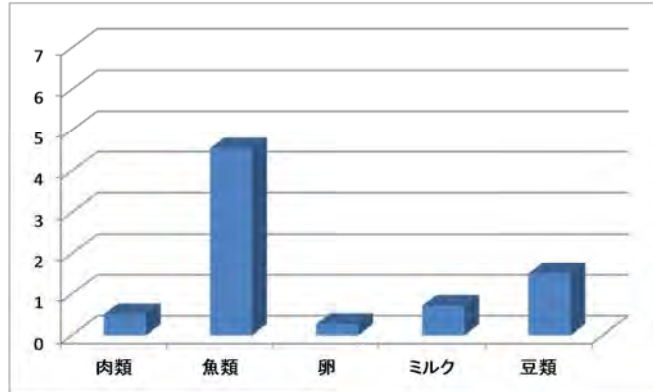
表 2-3 世帯の主な収入源別貧困率 (%)

世帯の主な収入源	貧困率
薪販売	68.3
漁業	63.5
換金作物販売	60.9
食料作物販売	57.7
現金仕送り	57.0
炭販売	55.9
日雇い収入	53.6

出所：Household Budget Survey 2004/2005

また、魚類はザンジバルの家庭で週のうち4日ともっとも頻繁に食事に供される蛋白食料であり、最大の蛋白供給源となっており、食料安全保障のうえでも、魚類供給の安定的確保は重要である。

²⁰ Household Budget Survey 2004/2005

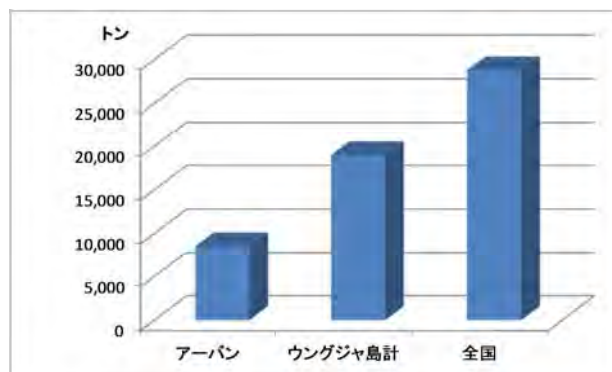


出所：Household Budget Survey 2004/2005

図 2-4 家庭で 1 週間のうち蛋白食料を供する食事日数 (中位数)

2-1-5 水産業の状況

ザンジバル全国の漁獲量は 2 万 8,759t (2011 年)²¹であるが、このうち、マリンディのあるアーバン県が約 30%を水揚げしている。これは、ウングジャ島全体の水揚げ量の約 45%にあたる。



出所：DFD 資料

図 2-5 アーバン県、ウングジャ島及び全国の水揚げ量 (2002~2011 年)

水産物の輸出はタコ 56t/年、ナマコ 43t/年、カタクチイワシ 23t/年、その他鮮魚類 6t/年等と海藻を除けば少量であり²²、ほとんどの漁獲物、とりわけ魚類は国内消費されている。

²¹ 水産開発局資料

²² 海洋資源部資料 (2011 年)

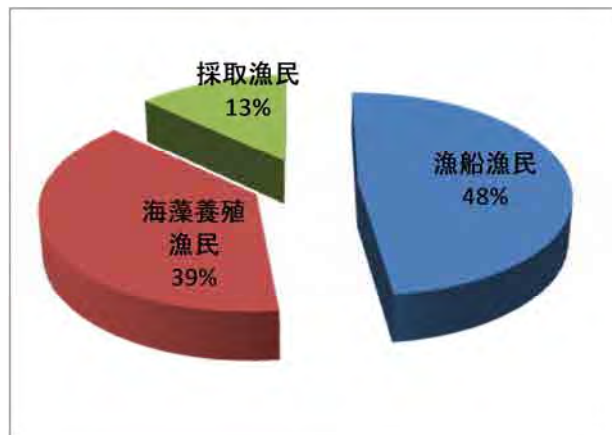
表 2 - 4 水産物輸出量 (2011 年)

(単位 : t)

海藻	12,812
貝類	182
タコ	56
ナマコ	43
ロブスター	27
アンチョビ	23
鮮魚類	6
フカヒレ	6
イカ	1
カニ類	1

出所 : 海洋資源部資料

ザンジバルの漁民数は全体で 5 万 6,540 人 (2010 年) であるが、このうち遠浅海岸を利用した海藻養殖に従事する漁民が 2 万 1,969 人、漁船を使用せず、海岸を徒歩で採取漁業を行っている採取漁民が 7,384 人いる²³。漁船を使用できる漁民が 48% しかいないことは漁民の貧困度が高いことを示唆している。

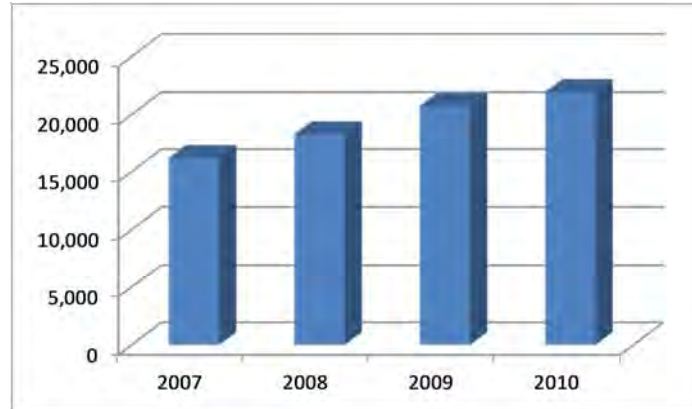


出所 : DFD 資料

図 2 - 6 全国漁民種類別比率 (2010 年)

2007 年~2010 年の間で漁船漁業従事者数は 2%、漁船を使わない採取漁民数は 2.9% の増加にとどまったが、海藻養殖従事者数は 35.5% と急増している。

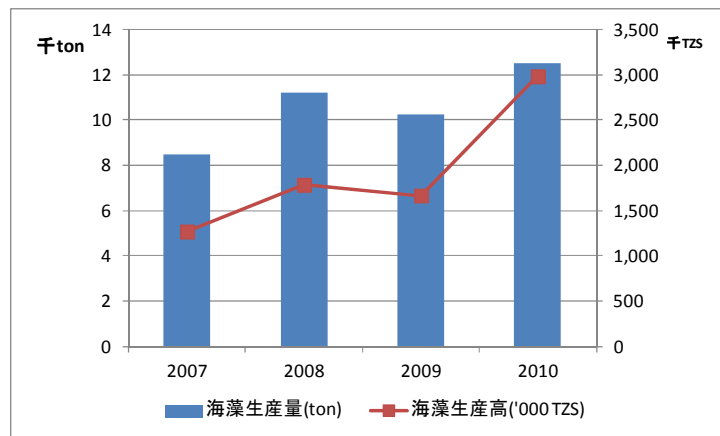
²³ 水産開発局資料



出所：DFD 資料

図 2 - 7 海藻養殖従事者数の推移

これは、この間に海藻養殖が全国の海岸に普及し、海藻生産量 (t) が 1.5 倍、海藻生産高は 2.35 倍 (TZS) の増加となっていることを反映している。



出所：DFD 資料

図 2 - 8 海藻生産量及び生産高の推移

ザンジバル・タウンのあるアーバン県の漁民数は 2,074 名でウングジャ島計の 14.4%、漁船数は 324 隻で同じく 8.1%にすぎないのに、水揚げ量はウングジャ島計の 45%を占めることから、アーバン県への水揚げは島内他地域の漁船による水揚げ量がかなりの部分を占めていると推定される。また、アーバン県の漁船の動力化率は 48%と島平均の 19%を大きく上回っており、漁民数/漁船数の比率も 6.4 と平均 3.61 の倍に近くっており²⁴、他地域に比べ漁船が大型化していることがうかがわれ、このことも水揚げ量が多い原因になっていると推測される。

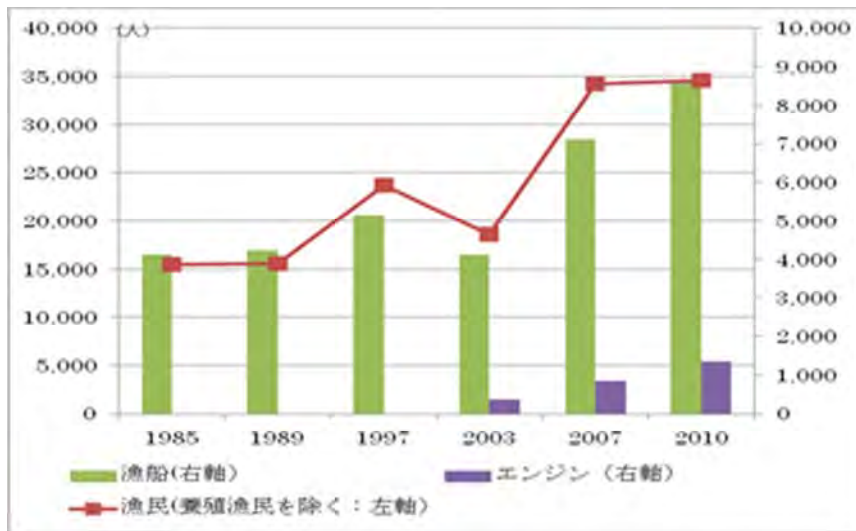
²⁴ 水産開発局資料

表 2-5 ウングジャ島県別漁業勢力

県名	水揚場数	漁民数	漁船数	船外機数	船内機数	動力化率	漁船対漁民数比
North A	17	4,809	963	171	10	19%	4.99
North B	14	1,580	516	51	0	10%	3.06
Central	36	2,424	682	119	0	17%	3.55
South	16	1,507	704	103	0	15%	2.14
Urban	6	2,074	324	134	22	48%	6.40
West	13	2,051	815	130	2	16%	2.52
ウングジャ島計	102	14,445	4,004	708	34	19%	3.61

出所：DFD 資料

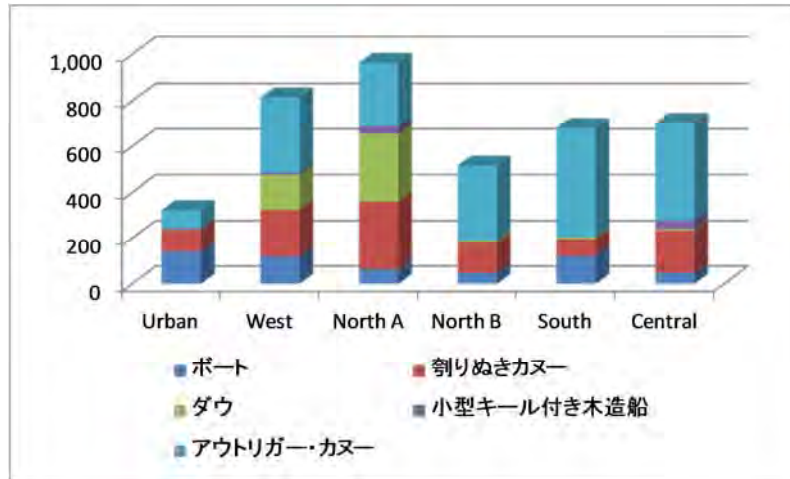
ザンジバルの漁船はほとんど木造船であり、FRP 船はウングジャ島南部の一部にしか普及していない。また、ザンジバルの漁船が動力装置（船外機、船内機）を装備し始めたのは最近のことであり、漁船動力化率はアフリカ諸国の中でも低く、全体として漁船、漁具の近代化はかなり遅れている。



出所：DFD 資料

図 2-9 ザンジバル漁民数、漁船数、エンジン数の推移

漁船船体も近代的船型を持ったボート型漁船は、アーバン県でも約 44%しか普及しておらず、ウングジャ島全体では割りぬきカヌーとアウトリガー・カヌーが総漁船数の 72%を占めている。



出所：Zanzibar Fisheries Frame Survey 2007

図 2-10 ウングジャ島の各県別漁船船体型別漁船数

マリンディのあるアーバン県の漁船が使用する漁具は、小型浮魚類の漁獲に適している旋網、掬網、リングネットなどが多く、特により大型化している旋網は、アーバン県と隣接するウエスト県に集中している。

表 2-6 ウングジャ島県別漁具数

	籠	刺し網	手釣り	旋網	掬い網	Ring Net	漁具数計
North A	2,675	2,072	2,037	20	10	14	8,229
North B	145	39	2,680	12	12	0	2,908
South	363	211	1,783	6	6	0	2,804
Central	1,479	398	934	15	15	0	3,666
Urban	318	94	1,185	65	126	45	1,945
West	1,401	553	2,787	62	72	106	5,476
ウングジャ島計	6,381	3,367	11,406	180	241	165	25,028

出所：DFD 資料

アーバン県内の水揚げ地別の漁具数を表 2-7 に示す。リングネットは全数、旋網の 43%、サメ網の 60%、掬網の 50% はマリンディ漁船所有となっている²⁵。また、単純に漁具数のみを見れば、アーバン県の半分の漁具をマリンディ登録の漁船が所有している。

表 2-7 アーバン県水揚げ地別漁具数

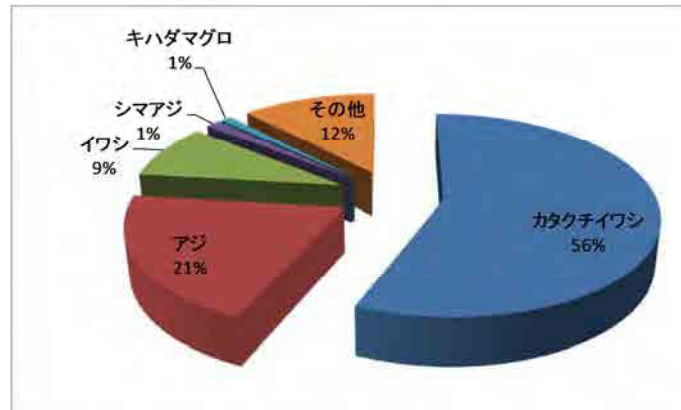
	手釣り	延網	刺し網	投網	Ring net	籠	旋網	サメ網	地引網	ヤス	掬網
Forodhani	68		18			4	18			21	32
Kilimani Matoro	110		27			18				33	
Kizingo	95		19			86	11			12	22
Malindi Beach	393	3	14		40	158	17	11			34
Malindi Port	210		9	7	5	35	11				22
Maruhubi	309	7	8	11		17	8	7			16
Total	1185	10	95	18	45	318	65	18	0	66	126

出所：DFD 資料

マリンディでの水揚げ量は年間 1 万 510t (2010 年) にのぼる。水揚げされる魚種で卓越して

²⁵ 水産開発局資料

いるのは、カタクチイワシ、アジ類、イワシ等の小型浮魚類で、カタクチイワシ、アジ類、イワシの3魚種で年間漁獲量の88%を占めている²⁶。季節的には小型浮魚類の漁期である7月～12月が多く、1月～5月の水揚げ量は少ない。



出所：DFD 資料

図 2-11 マリンディの水揚げ魚種構成

2-1-6 既存水揚げ・マーケティング状況

夜間操業した漁船はマリンディに夜明け後入港し、水揚げする。また、早朝操業の漁船は午前中、昼間操業した漁船は午後入港するため、マリンディには、夜明け後から午後5時ころまで、水揚げする漁船が途切れることはほとんどない。特に早朝入港する漁船は比較的大型で漁獲量が多く、一時に40隻以上の漁船が一斉に水揚げをすることもあるため、混雑がひどい。漁船は崩落した岸壁に着棧できないため、漁船員、運搬人が海に入り、漁獲物は漁船からバケツ、ビニル袋等に入れ砂浜経由で、あるいは崩落した岸壁を上って通路に運ばれる。崩落した岸壁は傾斜して滑りやすく、かつ、角のあるコンクリート塊の上を漁獲物の入った重いバケツやビニル袋を持って移動するのは危険な作業である。

水揚げ場に運ばれた魚類は不特定の場所で“競り”により仲買人や魚商、個人客に売買される。競りはアンチョビ等の小魚の場合は漁船員自らが行う場合があるが、多くの場合“競り人”により行われる。競り人は各地域により、県知事による公認、水揚げ地の漁業委員会による指名、慣習による固定等、各水揚げ地により異なっているが、おおむね数名程度の特定された人が従事している。マリンディの場合は、公認、指名はなく、水揚げが多いうえ、各地の浜からも良質な魚価を求めて出荷してくるため、特定された十数名程度が競りを行っている。水揚げ魚の浜値は競りで決まるため、水揚げ量や水揚げ時間によって変動しているが、年間の平均浜値はカタクチイワシ 1,000TZS/kg、イワシ 1,300TZS/kg、アジ類 1,600TZS/kg 程度である。

“競り”には、仲買人、魚小売人、魚行商小売人、消費者等、誰でも参加でき、競り落とした魚をすぐに他の人に売り渡すこともよくある。競りは現金決済であり、競り落としたものの支払い段階でもめている姿も時折みられる。競り落とされた魚は購買者の求めに応じて、一次加工を専業で行っている者により、浜に置かれた木製台上でエラ内臓除去、ウロコ除去、解体、切り身加工等が行われる。また、タコは港湾公社のスリップウェイのコンクリートの上や、崩

²⁶ 水産開発局資料

落した岸壁残骸のコンクリート上で処理（身質を柔らかくするために地面に叩きつける）されている。これらの作業は、湾奥のゴミの溜まった浜の上や、浜辺の汚染した海水で洗われる等、衛生的でない環境で行われている。

浜や岸壁上の狭隘な通路では、簡易な販売施設（ベニヤ板の台、バケツやビニル袋、あるいは地面に敷いたビニル上など）で小売人や漁民が魚を売っている。その数は少ないときで 10 数名、多いときは道の両側に 150 名以上が並んで店を開いており、漁民、仲買人、魚商、行商人、運搬人等 1,500 名以上が集まる水揚げ場横の狭い路上の混雑を一層増している。

わが国の草の根無償により整備されたマリンディ魚市場は、清掃等の管理は比較的よく行われているが、マリンディ水揚げ場とのアクセスに難があり、常時利用されている売り場は半数程度にとどまっている。

ザンジバル・タウンや近郊からの魚行商人は自転車やバイクを近くの路上に駐輪駐車しているが、道路はザンジバル港に入構するトラック等が保安検査のために渋滞しており、渋滞に一層拍車をかけている。ザンジバル・タウン内の主たる魚類を取り扱っている市場はマリンディの他には Dara Jani（中央市場）がある。マリンディから比較的近いザンジバル・タウン中央市場には魚類専用売り場があり、64 台の売り台と競り用台を設備して、主としてマリンディから運ばれた魚を販売している。ザンジバル・タウン内や近郊には他にもごく小規模な市場や水揚げ浜近くの路上でビニル上に展示して販売していることはあるが、主とした流通ルートはマリンディで魚を購入し、自転車やバイクで売り歩く魚行商人によっている。

2-1-7 周辺漁村状況

水揚げ地は首都のあるウングジャ島には 102 カ所、北のペンバ島には 76 カ所あり、ほとんどは遠浅砂浜海岸に位置している。このうち、首都のあるアーバン県には 6 カ所の水揚げ場がある²⁷。水産開発局では漁村コミュニティと共同して水揚げ地に小型冷凍庫（ディーブ・フリーザー）等を備えた魚市場の整備を図ろうとしているが、現在は、ほとんどの水揚げ地にある魚市場は屋根とコンクリート台があるだけの簡素なものである。

ウングジャ島で冷凍庫が近くにある水揚げ場は 2 カ所のみとされている²⁸が、アーバン県にあるとされる冷凍庫は本プロジェクトのサイト内にある旧ザンジバル漁業公社（ZAFICO）の施設で、長期間放置されていたため、現在では全く使用できない状態にある。全国で唯一現存する冷凍庫は水産開発局がウロアにある市場施設に設置したディーブ・フリーザーのみである。約 4 割の水揚げ場には家庭用冷蔵庫があるとされている。約半数の水揚げ場には造船所、漁具修理場がある。水や電気の供給がある水揚げ場は約 4 割にとどまる。

²⁷ Zanzibar Fisheries Frame Survey 2007

²⁸ 同上書

表 2-8 ウングジャ島の水揚げ場の整備状況

	冷蔵庫	冷凍庫	乾燥機	造船所	漁具修理	水供給	電気供給	水揚場数
North A	1	14	1	9	9	4	4	17
North B	0	5	0	3	2	10	6	14
South	0	4	0	27	32	10	16	36
Central	0	6	0	6	8	10	5	16
Urban	1	10	0	6	5	6	6	6
West	0	4	0	1	2	4	5	13
ウングジャ島計	2	43	1	52	58	44	42	102

出所：DFD 資料

ウングジャ島内各地の水揚げ場に揚げられた魚類は競りにかけられ、魚行商人や住民に売られる。その多くは魚行商人により、周辺住民の消費に向けられるが、ある程度量がまとまった魚があった場合は、より高い競り価格を求めて、公共バス等でマリンディ水揚げ場やザンジバル・タウンの中央市場に運び、競りにかけられる。

2-1-8 関係者の特定・意向確認状況

(1) 関係者の特定

中央市場はマリンディ市場と同じくストーンタウン内にあるが、交通アクセスのよい中央市場魚売場の利用者は、市中心部からの勤務帰りの通勤客、雑貨市場、野菜果物市場、肉市場での買い物のついでに立ち寄る消費者が主である。魚行商人やレストラン経営者、大家族で比較的大量の魚の購入を目的とするものは、マリンディ水揚げ場に来るため、両者の利用者層は重複していない。したがって、マリンディ魚市場の整備による中央市場魚小売商 64 名への影響はほとんどないと想定され、本プロジェクトの利害関係者とはみなされない。

調査時点で特定された本プロジェクトの関係者は次のとおりである。

1) 現在のマリンディ水揚げ地及びマリンディ魚市場の関係者

- ① マリンディ魚市場魚小売店 23店舗
- ② 魚行商人 324名
- ③ マリンディ水揚げ地魚小売人 150名
- ④ マリンディ水揚げ地競り人 15名
- ⑤ 鮮魚運搬人 300～400名
- ⑥ 魚加工人（切り身加工8名、タコ加工5名、フライ加工6名）
- ⑦ マリンディ水揚げ地を利用している零細漁民
- ⑧ マリンディ水揚げ地に出店する雑貨小売人 6名
- ⑨ 製氷業者 2社

2) 新魚市場建設プロジェクトサイトの関係者

① Blue Horizon Investment

ザンジバル政府の用意したプロジェクト計画敷地の隣地リース契約者。敷地に食用油タンクを 8 槽建設し、商港よりパイプラインで移送した食料油をタンクに一時保蔵し、約 5km 離れた Amani 地域に建設予定の精油所に移送する計画としている。建設計画の詳細は未定。現状の計画敷地では、十分なプロジェクトの実施効果が確保

されない恐れがあり、プロジェクト計画敷地と上記土地（同社がリース契約した隣地）との換地可能性について、ザンジバル政府が検討中である。

② ザンジバル港湾公社（Zanzibar Port Corporation）

現在水揚げに利用している崩壊した岸壁を含むザンジバル港の管理者であり、水揚げ地の隣のスリップウェイ所有者。

③ Zanzibar State Trade Company（ZSTC）

プロジェクト計画敷地内の倉庫保有業者。倉庫内には、タンザニア本土から海上輸送してきた木材を一時保管している。

④ 炭販売業者

プロジェクト計画敷地の隣地にタンザニア本土から海上輸送してきた炭を陸揚げし、一時保管している。また、現在の水揚げ地の一部も炭荷揚げに利用している。

⑤ 木材販売業者

プロジェクト計画敷地内の倉庫にタンザニア本土から海上輸送してきた木材を陸揚げし、一時保管している。また、現在の水揚げ地の一部も木材荷揚げに利用している。

⑥ 燃料油販売業者

プロジェクト計画敷地境界の前面岸壁に船舶燃料油用スタンドを設置している。

(2) 関係者の意向

ステークホルダー会議に出席した現在のマリンディ水揚げ地及びマリンディ魚市場の関係者の多くは、現状の水揚げ地及び市場の狭隘さ、混雑度、衛生面の不備等に強い不満を抱いており、水揚げ地及び市場の改善を強く望んでいる。マリンディ水揚げ地及びマリンディ魚市場の改善に対して反対者はおらず、基本的に合意を得られたものと考えられる。

2-2 類似施設・機材の管理運営状況

ザンジバル・タウンの主な市場は、郊外にある Mwana Kwerekwe 市場、ストーンタウンにある Dara Jani 市場（中央市場）、Mombasa 市場、Miunguni 市場及び草の根無償により整備されたマリンディ魚市場の 5カ所である。このうち、鮮魚を多く扱っている市場は Dara Jani 市場（中央市場）及びマリンディ魚市場である。

ザンジバル市役所では各市場に管理者と助手各 1 名を派遣し、市場内の電気供給、排水、下水、衛生、照明、水道供給、清掃、ゴミ収集等の管理業務を行っている。これらの対価として、市役所は店舗出店者から 500TZS/日を徴収している。派遣している市内各市場の市場使用料徴収係員数は Mwana Kwerekwe 市場 25 名、Dara Jani 市場（中央市場）20 名、Miunguni 市場 2 名、Mombasa 市場 3 名、Malindi 市場 3 名である。集金される毎日の市場使用料平均は Mwana Kwerekwe 市場 50 万～80 万 TZS、Dara Jani 市場（中央市場）14 万 TZS、Miunguni 市場 1 万 3,000TZS、Mombasa 市場 3,500TZS、Malindi 市場 5 万 TZS となっている。これらの集金は毎日市役所に収納され、一般勘定に組み入れられる。清掃・ゴミ収集は民間委託され、一般勘定から支出される。なお、便所使用料は 100TZS/回である。

中央市場には肉売場、野菜/香辛料売場、雑貨売場のほかに魚類専用売場があり、64 台の売り台と競り用台を設備して、主としてマリンディから運ばれた魚を販売している。交通の便がよく、

多くの買い物客がいるため、すべての売り場台に常に魚が陳列されている。

マリンディ魚市場には、43区画の売り場があるが、常時営業している売り場は16区画～23区画程度である。清掃は比較的好く行われており、営業台上や通路にゴミが溜まっていることはない。営業台上のウロコや血などは、水道設備がないため、バケツに汲んだ水で頻りに清掃を行っており、営業後に放置されていることはない。各地の水揚げ場にある市場施設も清掃はよく行われている。

マリンディにある民間製氷施設には、日産約6tのブロック氷製氷機と50kgのフレーク氷製氷機があるが、外部に氷の販売を行っており、特に大きな問題はない様子であった。

水揚げ桟橋（岸壁）に関し、これまでに整備された類似施設は存在しない。

2-3 要請内容

2-3-1 プロジェクトの目的

ザンジバル零細漁業の主たる水揚げ場で、首都への魚類供給の要になっているマリンディ水揚げ場においては、漁民や漁業関係者は壊れた岸壁や崩落した斜路により危険で非効率な漁獲物水揚げ作業や出漁準備作業を強いられている。さらに狭隘な水揚げ場で一般貨物船舶の荷揚げ作業も同時に行われているため混雑が極まり、漁船員や魚運搬人などの作業は一層危険で不便になっている。競りや小売りも隣接の砂浜や通路で行われているため、通行の妨げになっており、特に水揚げが集中する時間帯には水揚げ場に続く通路が狭く、混雑に拍車をかけている。魚類の選別が野外の浜で、洗浄が衛生的でない海水で行われており、これらの作業が行われている場所は舗装されておらず、日射を防ぐ遮蔽物にも防護されていないうえ、洗浄水や魚の残滓もそのまま捨てられているので水揚げ場の衛生環境をさらに悪化させている。

本プロジェクトはこれらの状況を改善するため、マリンディの水揚げ場及び魚類市場施設を改善し、多くの漁民、魚運搬人、仲買人、競り人、魚小売人、魚行商人に益することを目的とする。

2-3-2 要請コンポーネント

【施設建設】

1) 土木施設

a) 水揚げ施設

① 水揚岸壁	60m
② 石張護岸	90m

2) 建築施設

a) 魚市場（1F）

① セリ場	(20m×20m)	400 m ²
② 魚処理・小売場	(35m×18m)	630 m ²
③ 製氷・製造施設	(12m×9m)	108 m ²
④ 漁具スペアパーツ販売所	(6m×9m)	54 m ²
⑤ 倉庫	(6m×3m)	18 m ²
⑥ 職員用トイレ	(6m×6m)	36 m ²

b) 管理事務所 (2F)

① 管理事務所（倉庫・会議室含む）		80 m ²
c) その他施設		
① 発電機室	(4m×7m)	28 m ²
② 公衆トイレ	(4m×10m)	40 m ²
③ ゴミ収集場	(4m×4m)	16 m ²
④ 浄化槽（地下埋設）	(4m×6m)	24 m ²
d) 既存魚市場施設の改良		一式
e) 外溝施設		
① 外溝舗装及び駐車場		3,000 m ²
② 配水管・排水溝		一式
③ 外灯		一式

【機材】

① 製氷機	(日産 3t)	2 機
② 貯氷庫	(6t)	一式
③ 冷蔵庫	(3t)	一式
④ 断熱式魚函		20 箱
⑤ 魚函（プラスチック）		50 箱
⑥ 緊急用発電機	(75kva)	一式
⑦ 台車		10 台

2-3-3 水産施設計画・運営維持管理体制

(1) 利用漁船からの条件

- 1) 水揚げ時に岸壁の利用を必要とする漁船は、近代的船型を持ったボート型漁船であるが、マリンディのあるアーバン県でも削りぬきカヌーやアウトリガー・カヌー、ダウ等の伝統的船型を持った漁船が多数を占めており、すべての漁船が水揚げ時に着棧できる岸壁を必要としているわけではない。
- 2) 削りぬきカヌーやアウトリガー・カヌーにとっては、むしろ砂浜海岸の方が使い勝手がよい。
- 3) 夜間操業する漁船は明け方一斉に帰港し、水揚げを行う。同時に帰港する漁船数は多いときで 40 隻を超えるため、これらの漁船の水揚げ作業に必要な水際線を確保する必要がある。ザンジバル側で確保した計画サイト前面は 35m の水際線しか確保できないため、別途必要水際線を確保するための用地が必要である。

(2) マリンディにおける水産物流通上の課題

- 1) サイトの水際線には壊滅的に崩壊した係船岸があり、傾いたコンクリート塊、瓦礫、壊れたコンクリート残骸等で危険な状態になっている。船員、魚運搬人、仲買人等は水揚げのために海に入り、濡れた足で魚類を持って、これらの滑りやすい瓦礫の上を往復せざるを得ず、危険な状態で水揚げ作業を行っている。水揚げ作業の安全性の確保が必要である。
- 2) 満潮時には、壊れた係船岸上の狭い通路しか利用できないため、漁船からの魚類運搬

等の水揚げ作業に加え、競りや魚小売り、水揚げ地への通行等で混雑がひどく、水揚げ作業が非常に非効率的になっている。水揚げ作業の効率化が必要である。

- 3) 漁船からの魚類運搬に、海に入った運搬人等がバケツ、ビニル袋等を利用して陸揚げしているが、作業が非効率的なうえ、港内の海水が容器内に入り、水揚げ魚類が衛生的でない状態になっている。漁船から陸上への効率的で衛生的な移送手段が必要である。
- 4) 特に満潮時には、平らな場所の確保が難しく、狭隘な場所で、混雑の中で、競り対象魚が地面に直置きされた状態で競りを行っている。十分な広さを持ち、衛生的な環境で競りが行える場所の確保が必要である。
- 5) 水揚げが集中した時間の後には、多いときで150名以上の魚仲買人が水揚げ場へ続く通路上に、ビニル・シート、ベニヤ板等を広げ、行商人や大口消費者に販売している。水揚げ場へ続く通路には大勢の漁船員、運搬人等の通行人があり、通行困難なほどの混雑をしている。漁船員、運搬人等の通行路から隔離された水揚げ魚卸売り場所の確保が必要である。
- 6) 競り落とされた大型魚は客の求めに応じて、ウロコ取り、エラ取り、内臓除去、切り身加工等が専門の加工人により行われているが、ゴミ等の溜まった近くで、洗浄を港内海水で行うなど衛生的でない環境で作業が行われている。また、残滓は作業台上近くに捨てられ、潮の干満により、持ち去られるように放置している等、環境を一層悪化させる状況となっている。血水、洗浄水、内臓等の残滓等が環境に負荷を与えないような条件を整え、洗浄水等を供給し、エラ内臓除去、切り身加工等の一次加工作業が衛生的に行われる場所を確保する必要がある。
- 7) 競り、魚洗浄、卸売り、一次加工等の陸上での作業は舗装されていない、遮蔽物のない野外で行われており、直射日光や地面の反射熱を遮るものがなく、水揚げ後の魚の鮮度を急速に悪化させている。これらの作業が行われる場所には、屋根と舗装整備された環境が必要である。
- 8) 氷の使用については本調査期間中、鮮魚のダルエスサラームへの出荷時等、限られた使用状況しか確認できなかった。鮮魚を取り扱う場で氷は鮮度維持のうえで必要であるが、近所に民間製氷所があることから、本格調査で差し迫った氷需要を調査し、製氷施設の運営維持管理体制と民間企業との競合等について再検討のうえ、判断する必要がある。
- 9) 既存マリンディ市場は、水揚げ場へのアクセスが悪いといわれているが、それでも43台の営業台のうち、常時40～50%は営業している。この数は水揚げ状況により数店から百数十店と大きく変動する水揚げ場の販売台と異なり、大きな変動はないことから、独自の機能を果たしていると推察される。本格調査では既存マリンディ市場の果たしている常設小売り市場としての機能、顧客の要求等を再調査し、計画市場との併合、あるいは機能再検討による整備等について検討する必要がある。常設市場としての整備の場合、当日売れ残り魚の一時保蔵のための冷蔵施設も検討する必要がある。

(3) その他の課題

- 1) マリンディ水揚げ地に魚を購入しに自転車やバイクで来る行商人は、周辺道路に駐輪している。市役所では管理人を置き、駐輪の管理をしているが、道路はザンジバル港に入構するトラック等で混雑しており、多数の駐輪により一層混雑が増している。周

辺交通環境の整備のために、行商人の自転車置き場の整備について検討する必要がある。

2) ザンジバルの漁業は近代化に遅れを取り、漁船の動力化が進んでいない。これは漁民の貧困に大きな原因があるが、近代的な漁具や漁具部材、船外機やスペアパーツの流通システムが整備されておらず、漁民が容易にこれらを入手できないことにも原因がある。計画施設内に漁具や船外機スペアパーツ等が購入できる店舗を設置することにより、ザンジバル漁業の近代化を後押しすることになる。

(4) 運営維持管理体制

- 1) 水揚げ場の運営管理については、畜水産省水産開発局が管轄する。
- 2) 水揚げ岸壁の維持管理については、ザンジバル港湾公社が担当する。
- 3) 市場については、ザンジバル・タウン内の他の市場と同様に、運営維持管理をザンジバル市役所が担当することが妥当と考える。ただし、製氷施設については、市役所には運営維持管理の経験もなく、技術者もいないため、水産開発局が技術者を雇用し、製氷施設運営維持管理のみの責を負うか、あるいは民間企業に委託するか、製氷施設の可否を含め、本格調査で再検討する必要がある。また、漁具・スペアパーツ売り場についても、水産開発局、又は市役所が運営維持管理するか、民間企業に委託するか、売り場の可否を含め、本格調査で再検討する必要がある。

2-4 実施機関・関係機関

2-4-1 実施機関

本プロジェクトの実施機関は畜水産省水産開発局（Department of Fisheries Development, Ministry of Livestock and Fisheries : DFD）である。畜水産省の組織図を図2-12に示す。

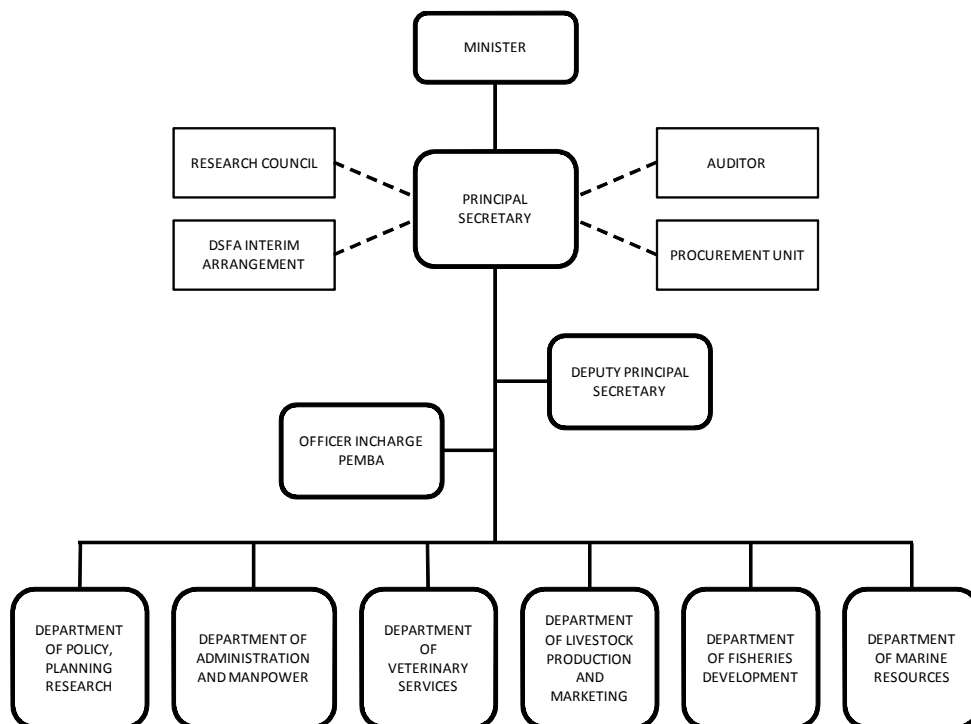


図2-12 畜水産省組織図

畜水産省の職員数は 731 名で、このうち 561 名はウングジャ島、170 名はペンバ島に配置されている。

水産開発局の組織図を図 2-13 に示す。スタッフ数は局長をはじめに地方駐在の人数をいれて計 125 名、内訳は局長 1 名、ペンバ島担当官 1 名、海洋保護部 7 名、零細漁業開発部 39 名、計画部 33 名、総務人事部 19 名、大規模漁業開発部 10 名、モニタリング・統制・監視部 10 名となっている。

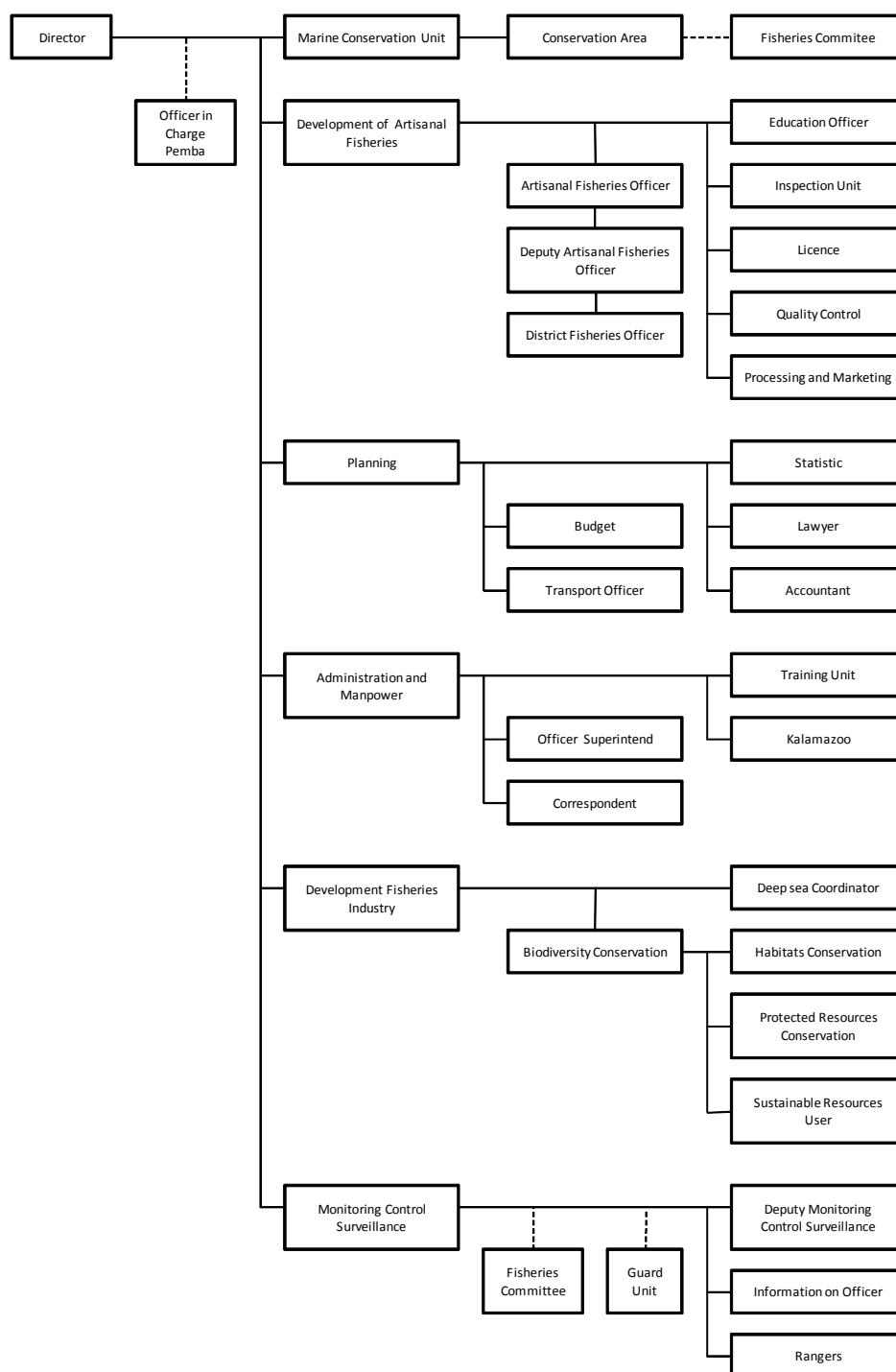


図 2-13 水産開発局組織図

畜水産省の 2011/2012 年度の予算は 8 億 TZS であり、そのうち、水産開発局は 1 億 4,270 万 TZS、海洋資源局には 1 億 2,530 万 TZS の予算が配分されている。

表 2-9 畜水産省予算 (2011/12 年度)

(単位: TZS)

局名	2011/2012 年度予算
計画・政策・調査局	143,053,000
総務・人事局	153,807,000
畜産局	123,319,000
獣医サービス局	111,852,000
水産開発局	142,712,000
海洋資源局	125,257,000
計	800,000,000

2-4-2 関係機関

要請サイトはザンジバル港湾区域内にあり、サイト内での施設建設、構造物設置、船舶運航、停泊、係留等、すべての活動は港湾管理者の管轄下にある。ザンジバル港は国立の自治港管理者であるザンジバル港湾公社 (Zanzibar Port Corporation : ZPC) により管理運営されている。ZPC の監督機関は通信運輸省である。

中央市場や既存のマリンディ市場を含め、ザンジバル・タウン内の市場は地方自治体であるザンジバル市役所 (Zanzibar Town Council : ZTC) が管轄し、管理運営をしている。ZTC は都市計画部、財務部、下水道部、建設部、管理部の 5 部体制であり、建設の許認可は建設部が、ゴミ処理、清掃、施設維持管理等を含む市場の管理運営は管理部が担当している。

計画サイトは UNESCO 世界遺産であるストーンタウン保全区域内に位置しており、開発計画、施設計画、工事に関しては The Town and Country Planning Decree (CAP 85) に基づき、保全区域内の景観保全と開発計画、建築 (改築改造を含む) 許可権限をもつストーンタウン保全開発公社 (Stonetown Conservation & Development Authority) の許可を事前に取得する必要がある。

第3章 プロジェクトサイトの状況・施設計画

3-1 プロジェクトサイトの状況

3-1-1 地理的位置

ザンジバルは、北から Pemba 島（ペンバ）、Ungja 島（ウングジャ）、Mafia 島（マフィア）の主な3島からなる総面積は5,300km²の諸島である。

サイトは、南緯6度9分、東経39度11分、ウングジャ島の西海岸の中央部、ザンジバル・タウンの北部に位置するマリンディ港の港湾施設の東側にある。遠浅のリーフフラットの上に砂が堆積し、港の周辺沖合には小さな島がザンジバル・タウンを囲んでいる。

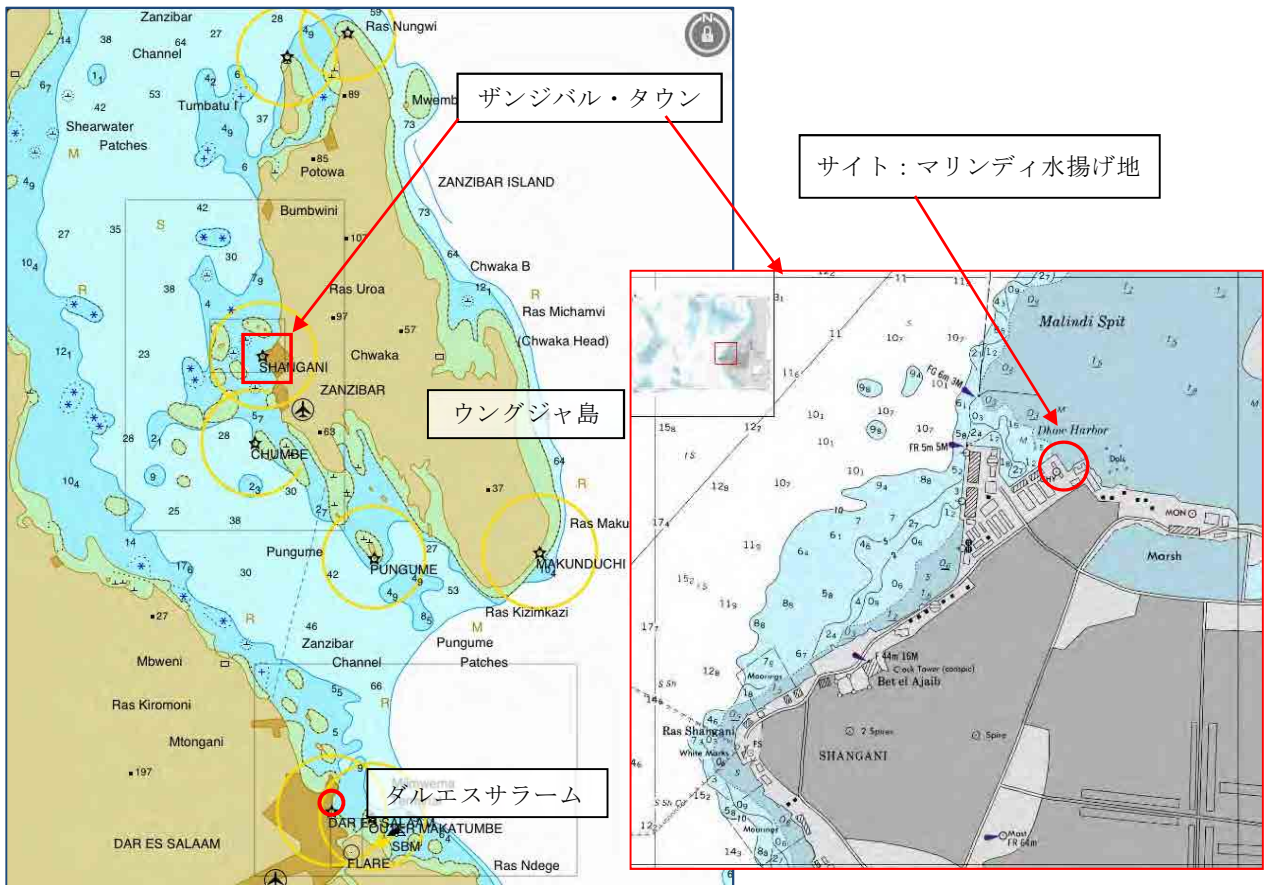
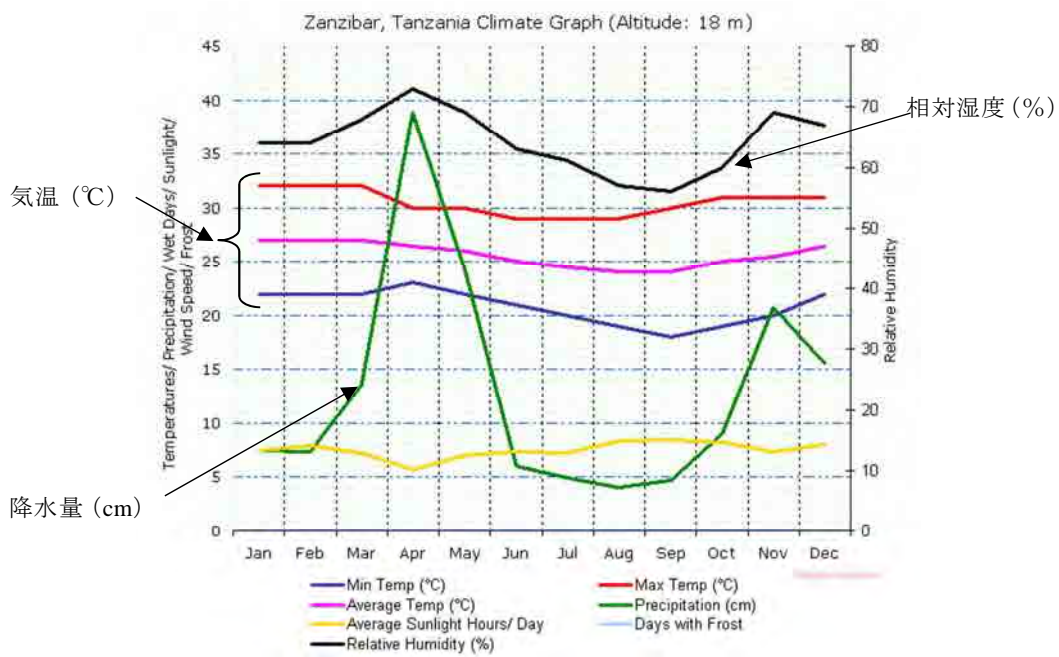


図3-1 サイトの位置（ザンジバル・マリンディ港）

3-1-2 気象条件

(1) 気温と降水量

熱帯気候で、南東モンスーン（3月～10月）、北東モンスーン（10月～3月）の影響を大きく受ける。



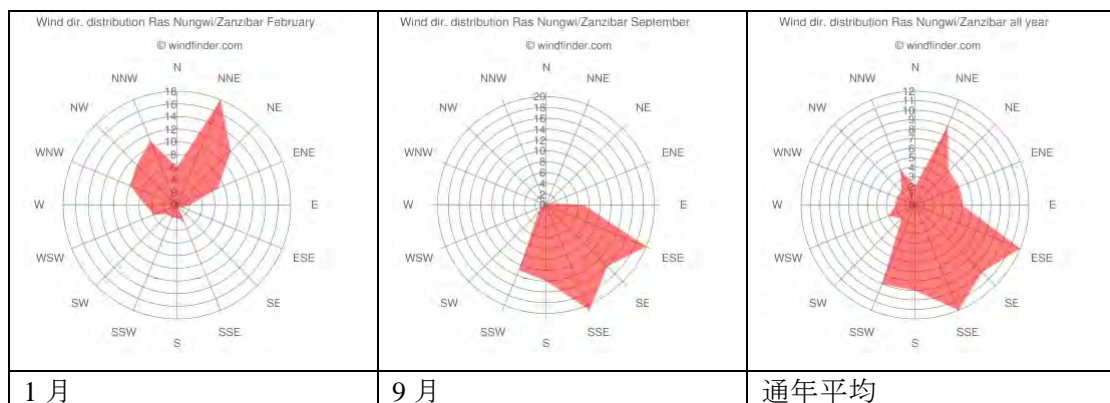
出所 : <http://www.climatetemp.info/tanzania/zanzibar.html>

図 3 - 2 ザンジバルの気温と降水量

- ・年間平均気温 = 25.7 °C
- ・年間平均降水量 = 1564 mm、乾期 (8月) の月間降水量 = 41mm、雨期 (4月) の月間降水量 = 388mm
- ・年間平均相対湿度 = 64.3%、56% (9月) ~ 73% (4月)

(2) 風況

ザンジバルの風向は、2方向からの季節風が支配的である。ひとつは11月~3月のNNEからの貿易風 (北東モンスーン)。もうひとつは、4月~10月にS~SE方向から吹く貿易風 (南東モンスーン) である。風が強くなるシーズンは、1月及び7月~10月である。



出所 : http://www.windfinder.com/windstats/windstatistic_ras_nungwi_zanzibar.htm#

図 3 - 3 ザンジバル (Ras Nungwi=Ungja 島北端) の風向

表 3 - 1 ザンジバル (Ras Nungwi=Ungja 島北端) の月別風向と風速

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
卓越風向	↘	↘	↘	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↘	↘	↖
ビューフォート階級= 4以上の発生確率(%)	54	35	24	18	29	38	54	53	58	46	20	32	38
平均風速(m/sec)	6.1	5.6	4.6	4.6	5.6	5.1	6.1	6.1	6.1	6.1	4.6	5.1	5.1
	北東 モンスーン期			南東 モンスーン期						北東 モンスーン期			

備考：ビューフォート風力階級="4"; 「和風」、風速 11~16 Knot (=5.5~7.9m/s) 海の状況; 小さな波が立つ。白波が増える。
統計期間：2007年11月~2012年1月、毎日現地時刻 7am から 7pm まで

出所：http://www.windfinder.com/windstats/windstastic_ras_nungwi_zanzibar.htm#

3 - 1 - 3 海象条件

(1) 潮汐と潮位関係

ザンジバル港の潮汐型は、図 3 - 4 に示すとおり、半日周期の等潮型である。

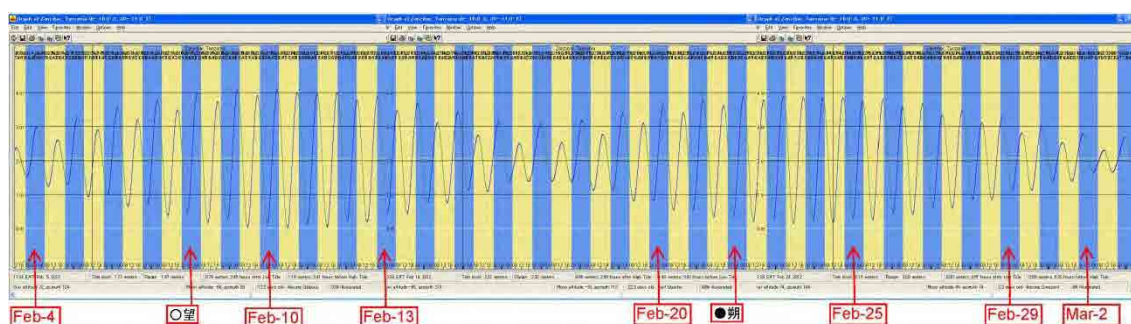


図 3 - 4 ザンジバルの潮位 (2012年2月の例)

ザンジバル港の潮位関係と、海図及び陸上測量の基準面の関係は表 3 - 2 のとおり。

表 3 - 2 ザンジバルの潮位関係と陸上測量基準との関係

潮位相 Tidal designation	海図基準面による潮位 Relative to Chart Datum (m CD)	陸上測量基準面による潮位 Relative to Land Survey Datum (LSD) also MSL
HAT (天文最高高潮面)	4.3 (approx.)	2.22 (estimated)
MHWS (大潮平均高潮面)	3.6	1.52
MHWN (小潮平均高潮面)	2.5	0.42
MSL (平均水面)	2.08	0.00
MLWN (小潮平均低潮面)	1.5	-0.58
MLWS (大潮平均低潮面)	0.4	-1.68
LAT (天文最低低潮面)	0 (approx.)	-2.08 (estimated)

出所：Design Premise for Construction of a New Seawall Mizingani Sea Front, Stone Town, Zanzibar, Client :
The Aga Khan Cultural Services, Zanzibar Consultant : WML Coast (Pty) Ltd, 6 May 2010

ザンジバル商港のメインバース南端付近にハワイ大学が世界各地に設置している検潮所の1つが設置され、Department of Lands and Registrationによって管理されているが、測得

されたデータはハワイ大学のSea level Monitoring Centerに自動的に電送され、解析されるシステムであり、ザンジバルでは生データのダウンロード、解析は行われていない。

1年に1度程度、ハワイ大学のSea level Monitoring Centerより派遣される測量技師が水準点の精密な水準測量を実施しているが、水準点及び基準点の管理は適切になされており、この数年間に大きな変動は観測されていない。

(2) 潮流

ザンジバル海峡は、最大水深80m、海峡幅は約40kmで、北側に向かってザンジバル海流が流れている。同時に海峡内で大きく旋回する流れが存在しており、これは主に風と潮流流により変化する。

マリンディの沖合は、海峡部も水深が浅く40m程度、マリンディから8km沖合には、いくつもの洲島があるととも浅い海底が続くため、外洋波から程よく遮蔽され比較的静穏な海域である。

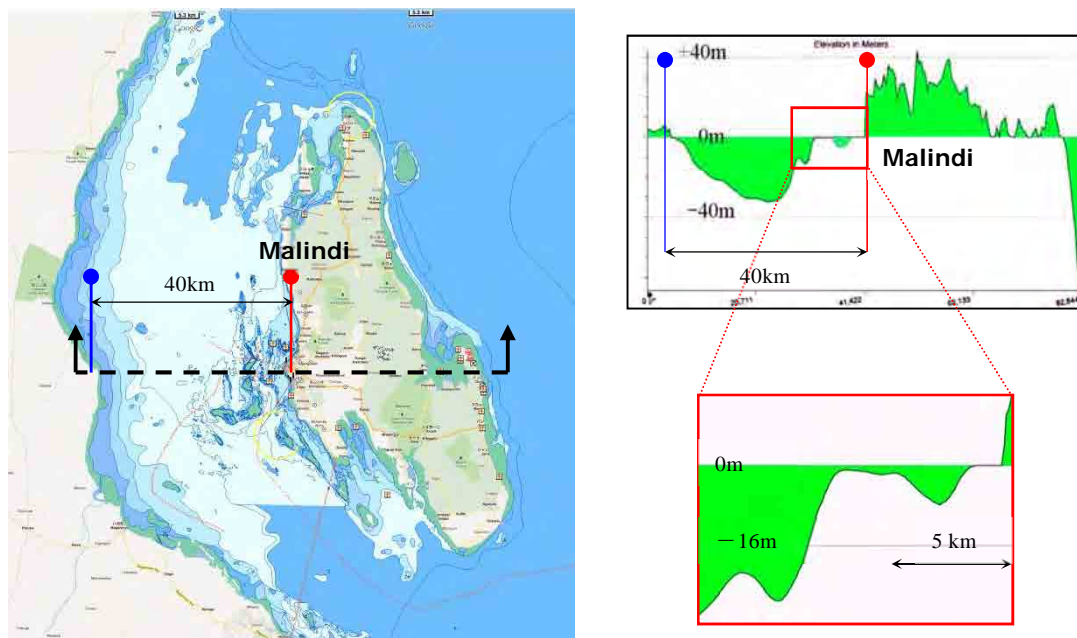
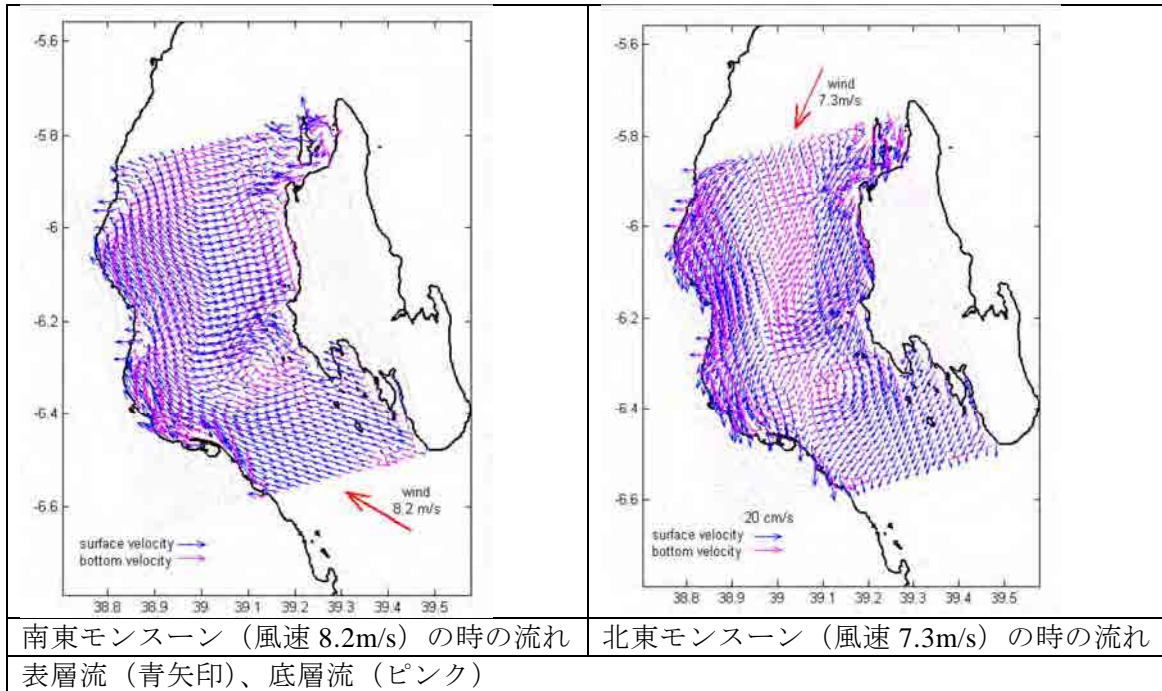


図3-5 ザンジバル海峡とマリンディ地先海岸の断面

マリンディに來襲する波は、海峡に吹く風の影響を強く受ける。風は、南東モンスーンが卓越する3月～10月、北東モンスーンが卓越する10月～3月と、この中間期に分けられる。

図3-6に季節風による流れのパターン変化を数値計算で求めたベクトル図を示す。



出所：Ocean Circulation of the Zanzibar Channel： A Modeling Approach Claudia Gabriela Mayorga-Adame

図 3-6 モンスーンによる流れのパターン変化

ザンジバル海峡の流れは、ザンジバル・タウンの沖合で海峡の北側、南側の両方向からの潮汐流に起因する2つの時計回りの沿岸流が存在し、ザンジバル・タウンの沖合で2つの渦の接点があり、複雑な流れを形成している。

サイトのあるマリンディ港周辺の流れについて実測された観測データはないが、流れは比較的弱く、大きくとも0.2~0.3m/秒程度といわれている。

(3) 波浪

サイトは、ザンジバル島の西中部の海峡側にあり、インド洋側の外洋のうねりからは遮蔽されているため、東海岸と比べて常時比較的静穏である。

ザンジバル港の改修工事の際の調査報告書によれば、現地に波の観測データがないため、風のデータから波浪推算を行っており、マリンディ港のWest Wharfに來襲する設計波の諸元を次のように決定している。

- ・有義波高=0.4m（年間10~18日）、0.5m（年間5~10日）
- ・周期=4~6秒
- ・波向=NW（285~345°）、WSW（225~255°）

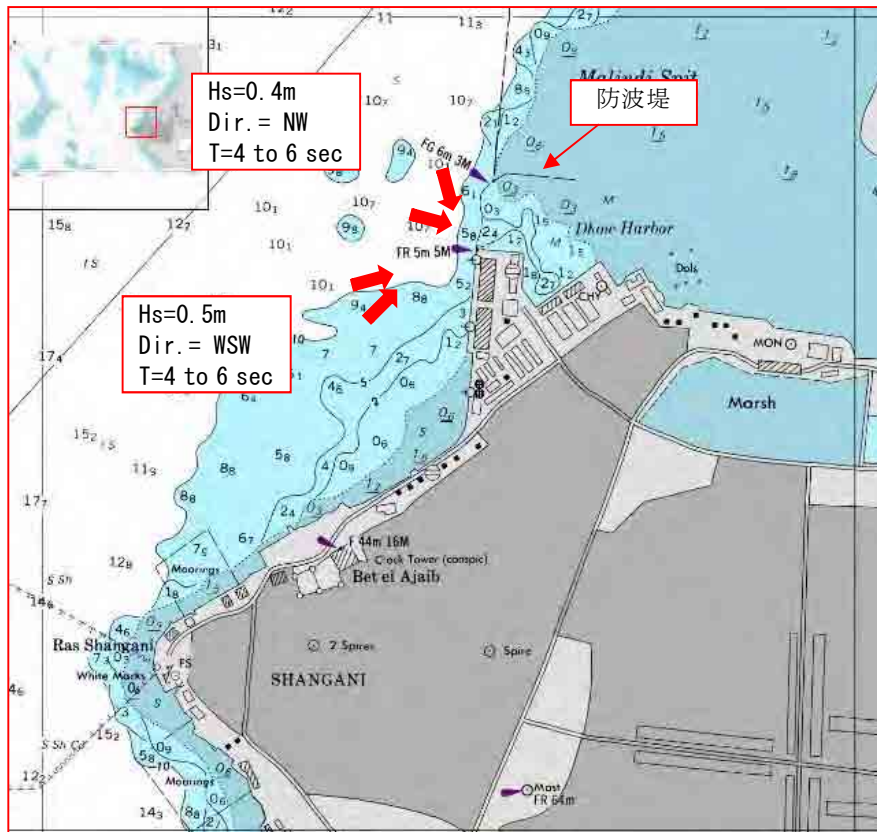


図3-7 マリンディ港改修工事の設計波の諸元

なお、今回の計画サイトに来襲する波は、ダウハーバーの北200mの地先にある防波堤の西側と東側から進入する波を考慮する必要がある。北東モンスーン時は、防波堤の東側から、南東モンスーン時は、西側の港口から波が進入してくる。防波堤の東側から進入してくる波は、防波堤の北～東に広がる遠浅のリーフフラットにより風波のエネルギーは大幅に低減されるので、満潮時以外はほとんど影響がない。

一方、西側の港口から波が進入する南東モンスーン時の波は、港口の水深が浅くなりつつあるとはいえ、今なお4mは維持されているので、西側港口からの風波は防波堤に遮られることなくダウハーバー港内泊地に進出し、港内中央部で急激に水深が浅くなることから、波高が増大するためか、時に泊地の波高は70cm程度になることがある。しかしながら、いまだに帆船が多いザンジバルにおいては、風が強い日には漁船が出漁しないことに加え、出漁時以外は近隣漁村の地先海岸に係留したり砂浜に漁船を揚げており、ダウハーバーを泊地として常時利用する漁船はないためか、ダウハーバー港内で風や波による漁船の被害はほとんど発生していないようである。

(4) 水質

現地調査期間中に、COD (化学的酸素要求量) パックテストによる簡易試験を実施した。

- ・採水場所：水揚げ浜汀線部 (場内の小売り人が鮮度保持と加工用に使用する海水)
- ・採水時刻：大潮期と小潮期の最満潮と最干潮の1時間後

表 3 - 3 簡易水質検査結果 (COD)

試料No.	採水日時・水位・潮位	COD (mg/L)	備 考
1	2012年2月11日 大潮 06時42分 HWL+1 hr 潮位=C.D.L.+3.9m	20	 <p>No.1の試験結果</p>
2	2012年2月18日 小潮 15時00分 HWL+1 hr 潮位= C.D.L.+2.7m	10	
3	2012年2月18日 小潮 09時30分 LWL+1 hr 潮位= C.D.L.+1.3m	13	
4	2012年2月25日 大潮 13時00分 LWL+1 hr 潮位= C.D.L.+0.5m	13	

試験の結果、最大20mg/L～最小10 mg/Lという値を得た。

わが国の水質基準に照らせば8mg/L以下であることが望ましいが、連日、魚の加工残滓を何ら回収せず砂浜に放置しているわりに臭気はかすかに感じる程度で、濁りもほとんどなかった。この理由として潮位差が大きいいため、海水交換が十分になされていることが原因と考えられる。

<評価の目安>「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年12月28日 環境庁告示第59号)

表 3 - 4 生活環境の保全に関する環境基準<海域>として

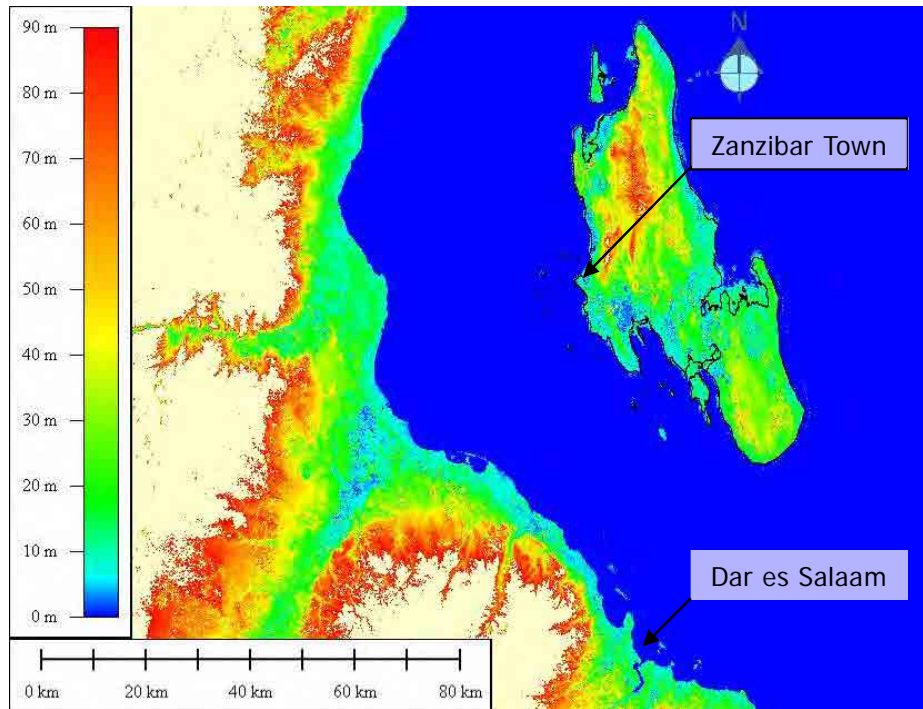
COD値 (mg/L) 基準値	2mg/L 以下	3mg/L 以下	8mg/L 以下
利用目的の適応性	水産1級 水浴・自然環境保全	水産2級 工業用水	環境保全 〔国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む)において不快感を生じない限度〕

3 - 1 - 4 地質と地形

(1) 地質

ウングジャ島の基盤は、アフリカ大陸とザンジバル諸島が地続きだった時代にダルエスサラーム沿岸に向けて北に向かって流れていたラフィジ河口のデルタ地帯に堆積した新生代第三紀中新世の地盤であり、河川の堆積により形成された基盤層は、浅海性の細砂、シルト、粘土や泥灰岩よりなる。その後、更新世に構造的な断層運動により、ウングジャ島・ペンバ島が上昇する一方、一部の残された地盤が、ザンジバル海峡を形成する浅い海洋底となった。

ウングジャ島には、北部の丘陵地帯を除いて農耕に適した土壌が少ない。ザンジバル・タウンから約10kmの北東にある丘陵地帯には、かつて香辛料の産地としてザンジバルを世界的に有名にしたクローブ、コショウ、シナモンなどの香辛料や、イランイランなど香水の原材料になる植物のプランテーションが今も盛んである。これらの丘陵地帯はザンジバルの市街地の水源にもなっている。



出所：ASTER 全球 3 次元地形データ、財団法人資源・環境観測解析センター (ERSDAC)

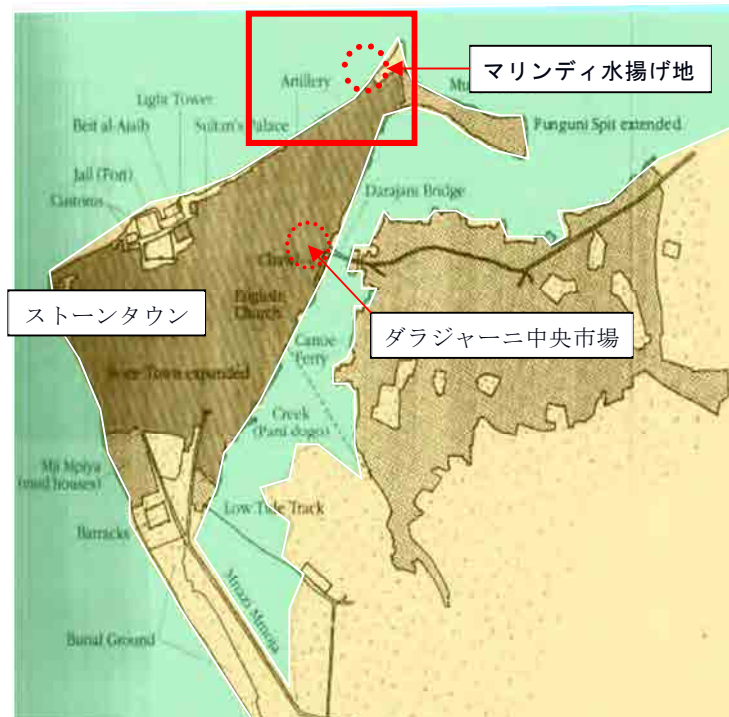
図 3-8 タンザニア本土とザンジバル（ウングジャ島）の数値地形データ

(2) 地形

ウングジャ島の海岸は、ほぼ全周にわたってサンゴ礁に囲まれており、礁縁は汀線から 200m 以上と遠浅の海岸が続く。東海岸においては特に顕著であり、ところによっては礁縁及び礁池と呼ばれる遠浅の海岸地形は汀線から 1~2km 続いている。この地盤高は、大潮干潮時に干出する高さから平均海面時に膝下の高さ（標高 E.L. -2.0m ~ +0.5m、海図基準面でいう D.L. ±0.0 ~ +2.5m、）の間にある。

現在のザンジバル・タウンの陸地は内陸部と地続きであるが、図 3-9 の 1892 年の英国の測量図に示すとおり、20 世紀初頭までは半島状に砂嘴が延びて形成された陸地（現在のストーンタウン地区）と、内陸部はクリークで隔てられた地形であり、ストーンタウン南西部の砂浜がわずかにつながっていた。

マリンディ港があるストーンタウン北端部は、砂嘴の先端がさらに東に向かって延びており、現在の商港の陸地のほとんどは、埋め立てによって作られた人工地盤である。



出所：Zanzibar, A Plan for the Historic Stone Town, Francesco Siravo

図 3-9 ストーンタウンの測量図（1892年当時）

図 3-10に示すとおり、サイトのマリンディ水揚げ地の北～東の方向には、広い遠浅に砂が堆積した地帯が広がり、この地帯の標高も上記同様の地盤高にある。

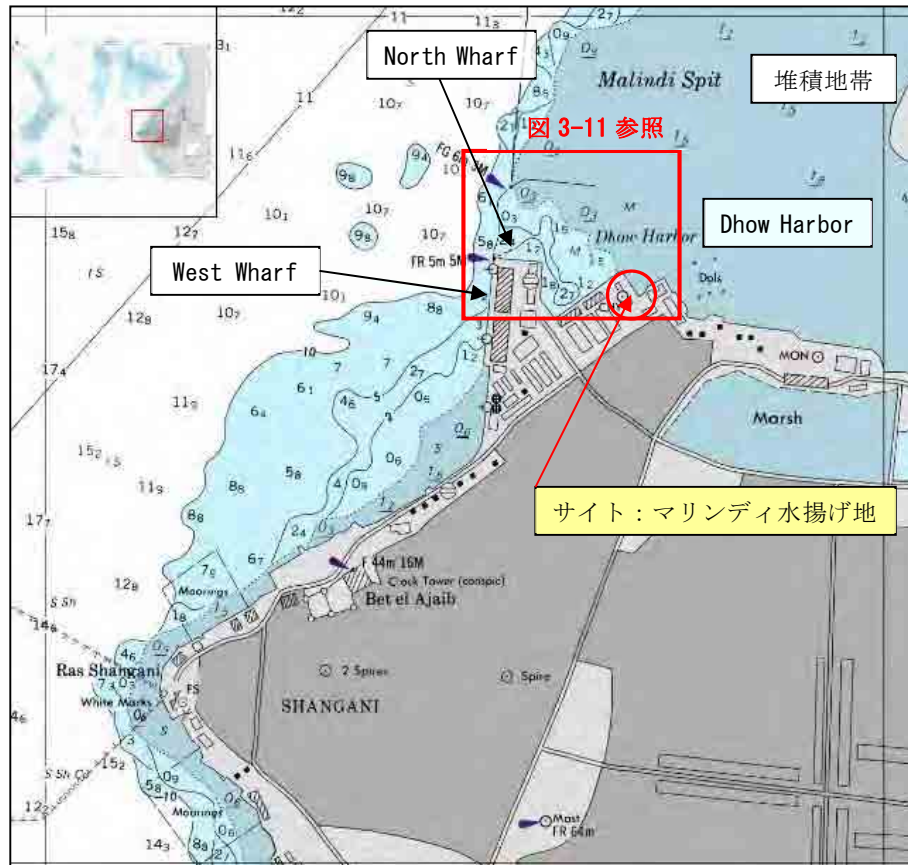


図 3-10 海図上のサイト周辺の地形（ザンジバル・マリンディ港）

図 3-10 に示すマリンディ水揚げ地付近の岸壁の前面水深は海図上 D.L. -1.2 ~ -1.5 m 程度だが、図 3-11 に示す今回の調査期間中に実施した簡易深浅測量によれば、防波堤に囲まれたダウハーバーの港内水域のうち西側岸壁を除く東寄りのおよそ 2/3 程度は、遠浅の砂浜と同程度の地盤高まで砂が堆積しており、計画サイト前の崩壊したスロープ岸壁前では D.L. -1.0 m の水深が維持できておらず、もはや 24 時間、潮位にかかわらず使用可能な係船岸としての機能を喪失している。

一方、船舶側も干潮時には船体が着底するものとして長年理解しており、船の出入港は、常に潮位に合わせて運航してるせいか、大きな不便は感じていないように思われた。

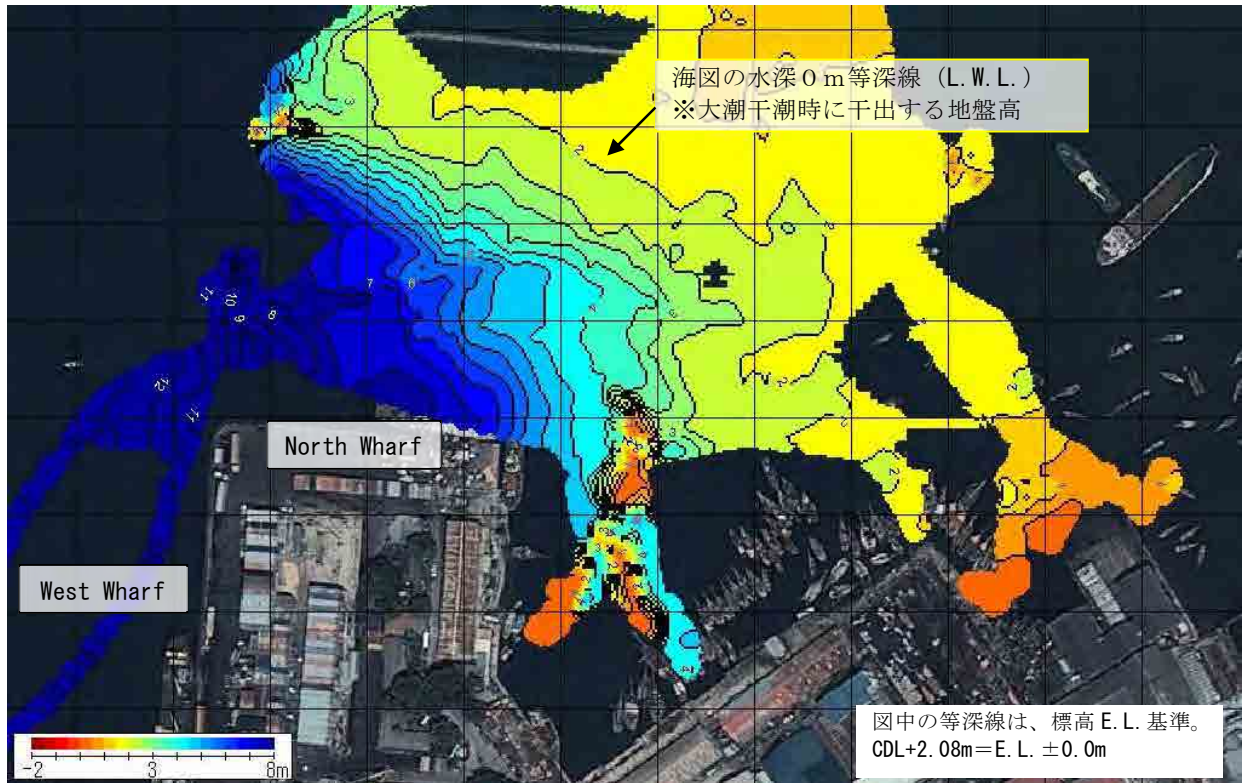


図3-11 Dhow Harbor内の現状水深図（簡易測量 2012年2月）

マリンディ港付近の流れ、漂砂や海岸地形の変形調査は実施されなかったため、流況、沿岸漂砂量、堆積速度など定量的なデータは不明であるが、定性的に論じればサイト周辺の地形は、そもそも砂嘴として発達してきた堆積地であり、ダウハーバー周辺は港内の海底を浚渫した土砂を内陸側に埋立て造成したものである。したがって、人為的に掘り込まれた港内泊地を自然に復元しようとする堆積傾向は今後も変わらず、導流堤や防砂堤など港内へ土砂の流入・堆積を防ぐ制御施設がない限り、ダウハーバー港内の堆積傾向に変化はないものと推測される。

なお、2006年に改修が終わったマリンディ商港のWest Wharf及びNorth Wharfは、計画水深は-11mと-7.5mで建設されたが、港湾公社によれば、堆積速度や分布範囲、原因は判明していないが近年、商港バース周辺の海底に堆積が疑われており、堆積の現状と原因調査を目的とした深浅測量を含むモニタリング調査に着手するとのことである。

(3) 基礎地盤

ウングジャ島の基礎地盤について説明するのに、『タンザニア国ザンジバル市街地給水計画事業化調査報告書（2006年5月・独立行政法人国際協力機構）』が有用である。

以下、斜体字は、同上報告書より抜粋引用。

【ウングジャ島の地質は、下部より、中新世のM1、M2、M3層より構成されており、その地層を第四紀堆積物Q1、Q2、Q3が被覆している。これらの地層の性質を下記に示す。

表2-10 ウングジャ島の地質

地質時代		地層記号	地質	水理地質
新生代	第四紀	Q ₁	各種土壌とラテライト性土壌、最大層厚：25m	表層土壌
		Q ₂	多孔質礫性世界案、最大層厚：30～35m	縦走地形帯ではQ ₁ と共に主な帯水層
		Q ₃	海成/河成砂層、最大層厚：25m	縦走地形帯での主要な帯水層
	第三紀	M ₁	固結/礫性石灰岩	多くの井戸、湧水に供給
		M ₂	砂/砂岩	重要な帯水層では無い
		M ₃	泥炭岩、砂質粘土、粘土質砂	重要な帯水層では無い

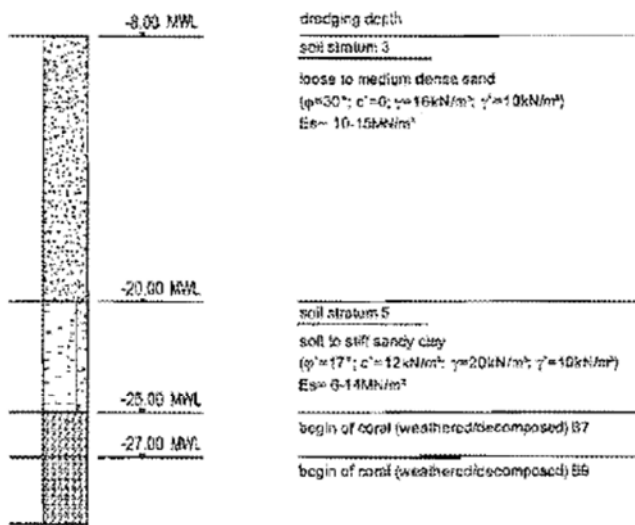
上表に示したように、ウングジャ島では、第三紀のM₃、M₂の基盤層の上に、地下水帯水層となる第三紀M₁（礫性石灰岩）、Q₃（砂層）、Q₂（石灰岩）が存在し、その上部に場所々で層厚は異なるが、赤色のラテライト土壌、黒色土壌が被覆している。帯水層となる石灰岩の分布・層厚は各井戸位置によって異なる。】

＜ストーンタウン内の基礎地盤＞

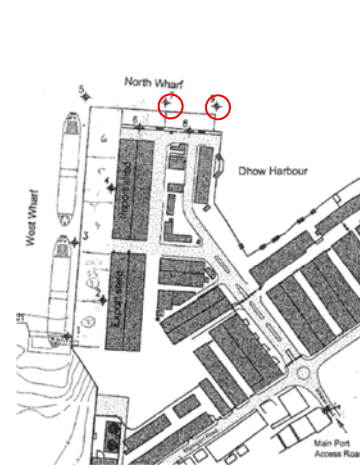
ストーンタウンの基礎地盤について収集した既往文献資料を要約すれば次のとおり。

◆商港の改修工事の地盤条件の概要（North Wharf）

- ・海底面から E.L. -20m 灰色、貝混じりの粘土質の砂までが緩い～中位に締まった砂層
- ・その下の E.L. -20～-25m には、柔らかい～硬い砂混じり粘土層
- ・E.L. -25m 以深～石灰岩層には、空隙、空洞が多い（サンゴ由来の石灰岩地層に多い）。



ボーリング柱状図と土質定数



ボーリング位置図

出所：Tender Drawings for Rehabilitation of Malindi Wharves, Port of Zanzibar, Ministry of Finance, Tanzania, 2004

図3-12 マリンディ商港の地盤調査データ（North Wharf 部分）

◆臨海道路（Mizingni Road）護岸整備計画（マリンディ商港の南）の地盤条件の概要

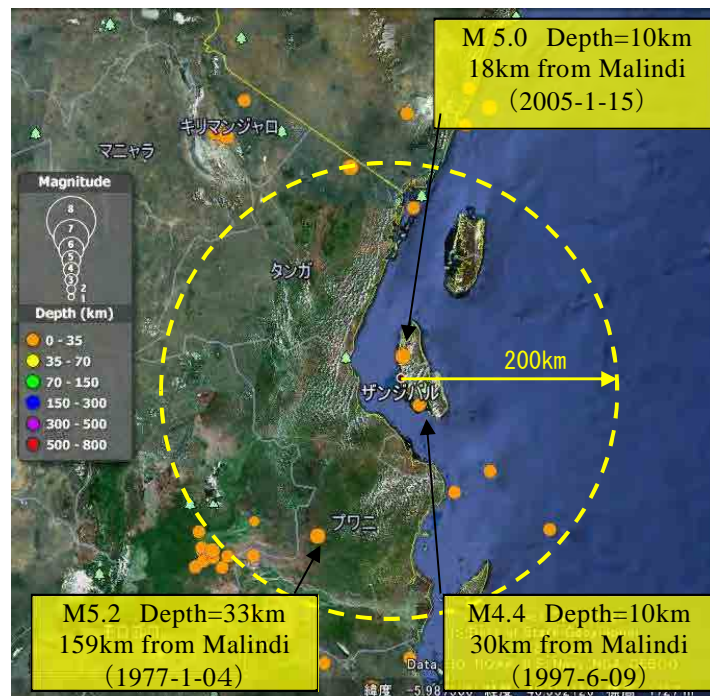
- ・表層から 8～11m には、中位に締まった砂層、その下に石灰岩層がある。
- ・表層 3m 程度までは N 値 = 20～30
- ・内部摩擦角 (ϕ) = 39～40 度



図 3-13 臨海道路（Mizingni Road）の護岸整備計画の位置図

(4) 地震

ザンジバルにおける地震の発生記録は少ないが、1977 年以降の米国地質調査所（United States Geological Survey : USGS）の記録によれば、ストーンタウンから半径 200km で発生した地震は 11 回（最大 M.5.2、ストーンタウンから 159km）。また、サイトから最も至近で発生した地震は、ストーンタウンの北 18km、震源 10km で起きた M.5.0（2005 年 1 月 15 日）である。



出所： United States Geological Survey (USGS) & Google Earth

図 3-14 ザンジバルから半径 200km 圏内で発生した震源分布図（1977 年～2012 年 1 月）

(5) 底質

ダウハーバー周辺の浅瀬の堆積物を構成しているのは、粘土、シルトなどの微粒分が少なく清浄で珪砂を多く含む中細砂で、表層はよく締まっておりトラックなどの重車両も乗り入れが可能であり、有機物の腐敗臭はほとんど感じられないが、水揚げ作業を行っている砂浜の表層から 2～3cm 下層には、富栄養化した土壌が嫌気性微生物で分解した黒色の還元層が現れ、わずかなメタン臭があった。

(6) 侵食と堆積

海岸侵食については、大きな懸念はないものと推測する。マリンディの沿岸は、北東側は遠浅の堆積地が広がり、汀線部にはマングローブで覆われた沿岸汀線は、波の影響から守られている。

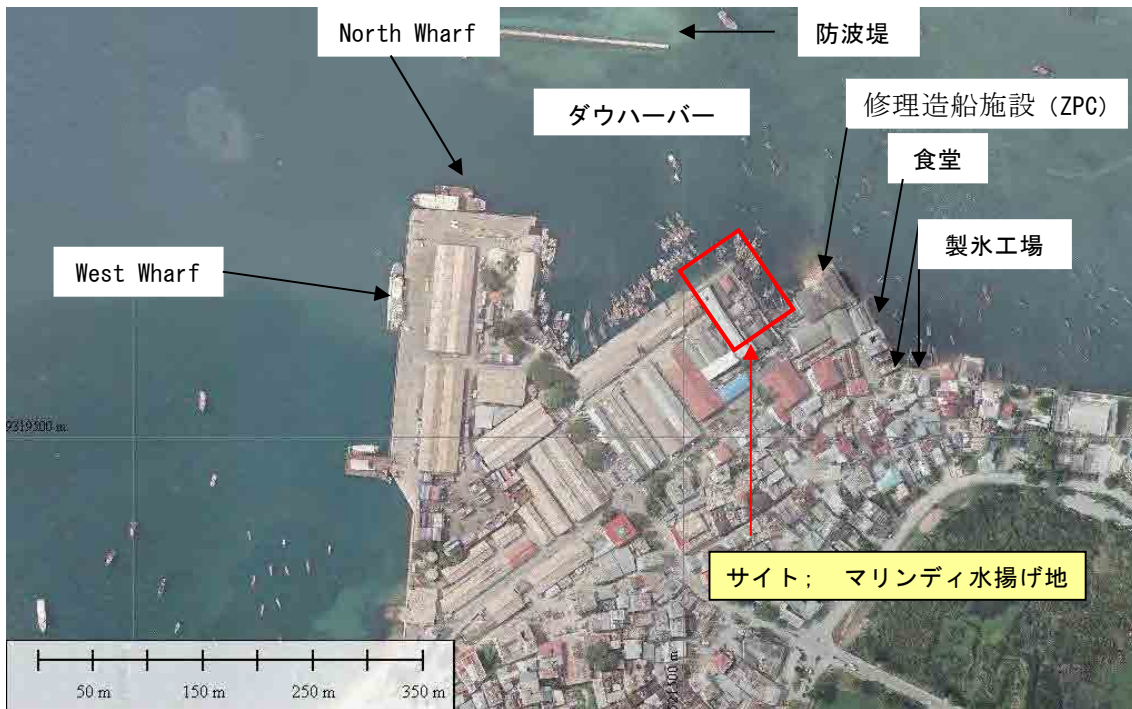
堆積については、現在の堆積地帯の海底地盤高と波浪の状況からすれば、既に平衡安定しており、将来的にも人為的な浚渫、掘削、埋め立てなどにより、沿岸部の流れを変化させなければ現状地形に大きな変化はないものと推測される。

また、ストーンタウン周辺の海岸地形変化の特徴は、季節風による影響を大きく受ける。前述のとおりザンジバルの風向は、2方向からの季節風が支配的で、ひとつは11月～3月の北東モンスーン。もうひとつは4月～10月の南東モンスーンで、これによって風波の来襲方向が大きく異なることから、マリンディ港の南部にある臨海道路の砂浜汀線位置の季節変化が顕著であると報告されている。ダウハーバー内においても同様に、泊地に進入する波向もこの2つの風向きに左右されていることから、泊地内の堆積にも大きな影響を与えていると現地の関係者が証言しているが、詳細調査は行われていないため、定量的に堆積速度、季節変化が明らかにされていない。

3-1-5 マリンディ水揚げ施設の状況

(1) マリンディ港

ザンジバルのマリンディ港 (Malindi Port) は、第1次世界大戦後まもない1920年代に英国により整備された港湾施設である。サイトの東側と同様の遠浅の砂浜の上に、周辺の砂を浚渫し、係船岸の内側に埋め立てにより造成した人工地盤である。



出所：Dept. of Lands and Registration, 2004 年撮影

図 3-15 マリンディ港と周辺施設

現在、西側に大型コンテナ船用の水深 11m の岸壁 (West Wharf)、北側には中型コンテナ船用の水深 7.5m の岸壁 (North Wharf) が 1990 年に EU により整備されたが、コンクリートの品質不良、基礎杭の不適切工事などの原因により供用から 4~5 年で壊れ始めたため、現在の岸壁は新たに 2004 年に改修整備されたものである。

港湾施設の東側には、現地で今でも大陸側とザンジバルの間を生活物資や食糧、木材、木炭などは主機関を持たない帆走船 (ダウ船) などが利用する中型・小型船用の係船岸壁が配置されており、ダウハーバー (Dhow Harbor) と呼ばれている。

ダウハーバーの東端部には、中型船を修理するためのザンジバル港湾公社 (Zanzibar Port Corporation) の修理造船施設があり、船台は新旧併せて 3 本のスリップウェイが設置されているほか、港湾労働者や水揚げに来る漁民、仲買人、小売り人達を対象とした食堂と、民間の製氷工場が 2 カ所ある。

(2) ダウハーバー内の水揚げ施設の状況

図 3-16 に計画敷地と係船岸、護岸、水揚げ浜の位置関係を示す。

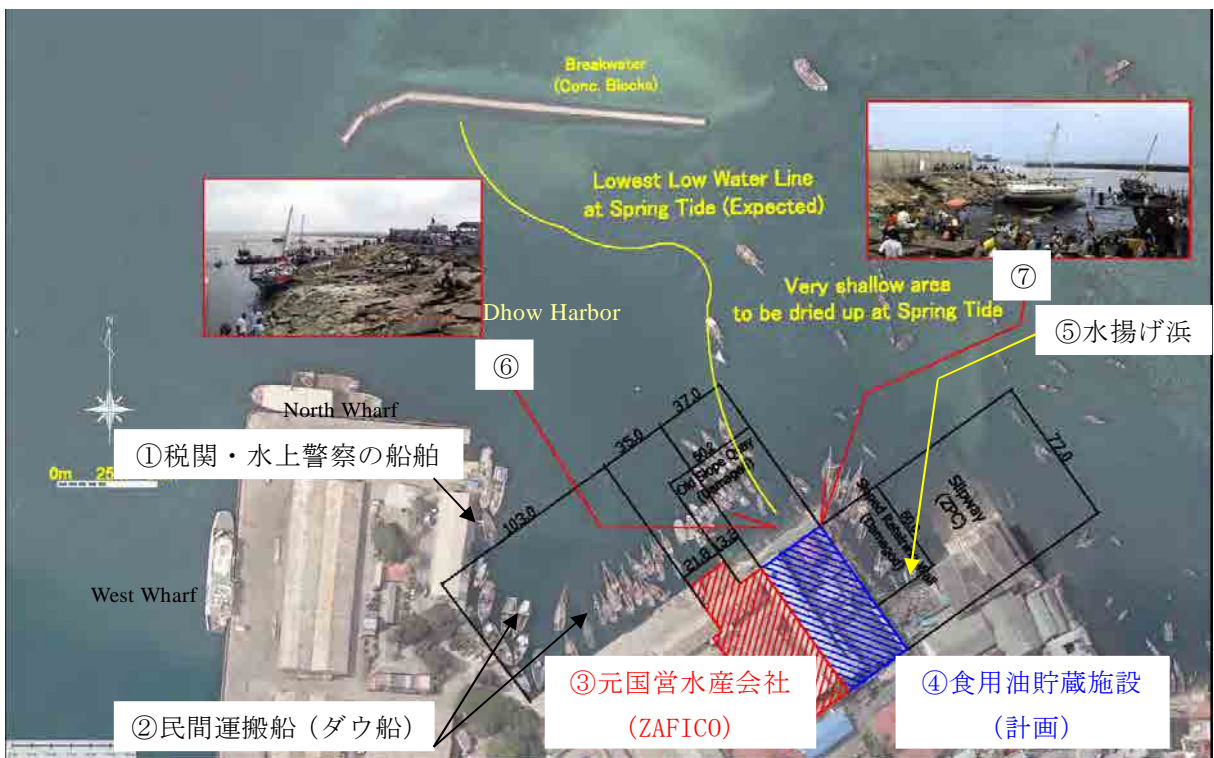
図中①のダウハーバーの西バースの北側は、税関や水上警察と小型船舶が主に利用している。図中②の南側と東寄りバースのうち西側の半分 (約 103m 長) は、大陸とザンジバルを往復する民間運搬船 (多くはダウ船) によって利用されており直立岸壁 (一部階段 3 カ所) になっている。

図中③の赤色斜線の区画は、旧国営水産会社 (Zanzibar Fishery Corporation : ZAFICO) の水産加工施設、製氷・冷蔵施設があったが、現在は会社が廃止されて廃屋となっている。

図中④の青色斜線の区画には、2011 年の前半ころまでは香料抽出工場の廃屋があったが、

港湾公社と食用油の貯蔵施設を設置する計画をもつ民間企業（在ケニア、Blue Horizon Investment 社）との間で定期借地契約が締結され、既に敷地内の工場建物はこの民間企業により解体撤去され、ブロック壁（一部ワイヤーフェンス）の敷地境界が設置されていた。なお、2012年2月の現地調査時には、大陸本土からダウ船によって運搬する木炭業者が、木炭の野積み場として使用していたが、港湾公社によれば、木炭業者は無許可で使用しているため、使用中止を申し入れているとのことであった。

図中⑤の計画サイトと前述の修理造船施設との間には、水際線の間口幅約20m程度、勾配1/7程度の緩傾斜の砂浜があり、この砂浜の斜面で潮の満ち引きに応じて、取り引き場所を移しながら漁船から陸揚げされてくる水産物の取り引き、競りが行われている。



出所：Dept. of Lands and Registration, 2004年撮影

図3-16 計画敷地と係船岸・護岸の位置関係

(3) 計画敷地と周辺臨海部の現況

サイトの港側の臨海部には、壊滅的に崩壊したスロープ式係船岸（図3-17の図中①）と隣接する直立式係船岸、スリップウェイとの砂浜に面した護岸（同図中②）がある。

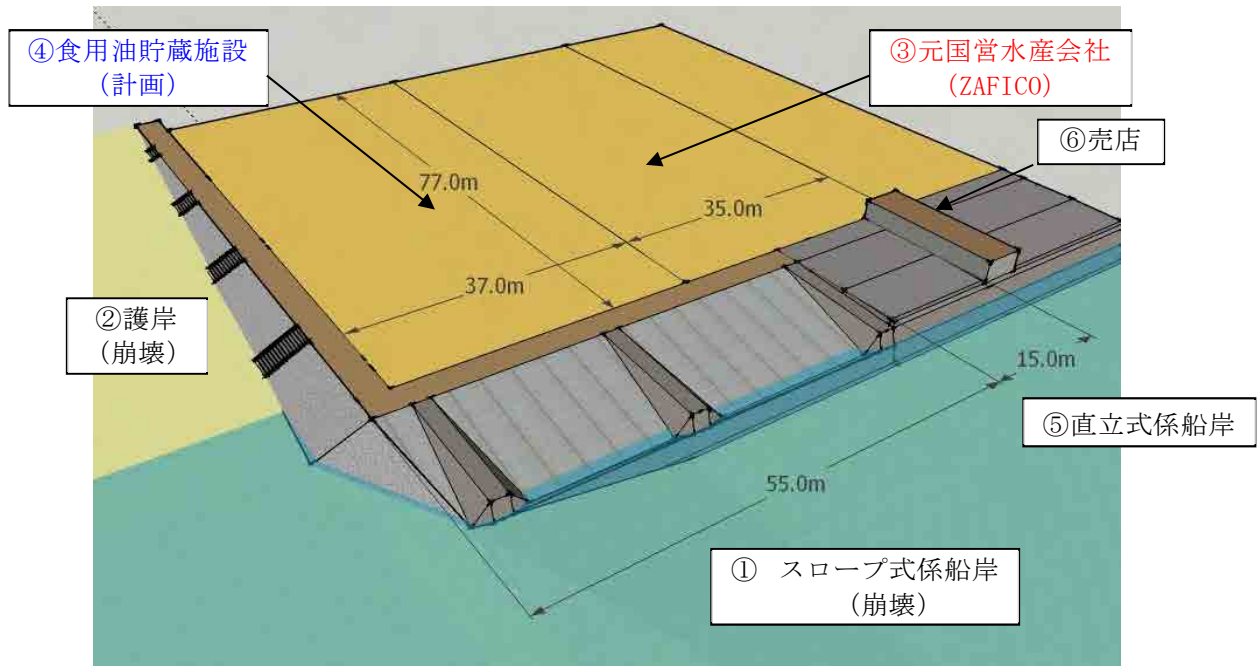


図3-17 スロープ式係船岸と護岸の崩壊前の推定図

<①スロープ式係船岸>

建設当時の係船岸の構造断面から現在の岸壁の保有耐力と安全性を評価するために、港湾公社（ZPC）及び岸壁の利用者に聞き取り調査を行ったが、ZPCでは建設工事や崩壊の経緯、供用時の写真や図面など資料は見つからなかった。崩壊初期のビデオ映像、崩壊後の現況や利用者の証言から推定したものととして、図3-17及び図3-18がある。崩壊したスロープ式係船岸は、延長約55m、エプロンは1/5程度の勾配をもち、一部が馬の背のごとく一段高くなっていたようである。

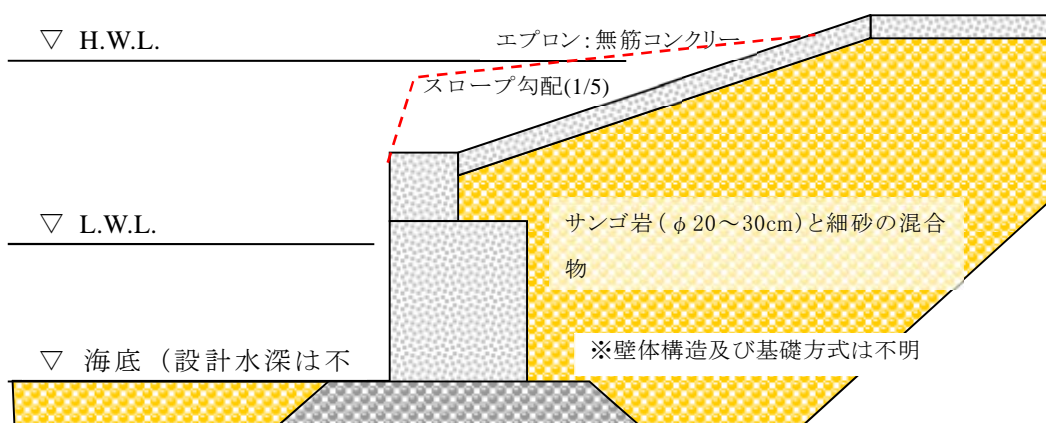


図3-18 崩壊前のスロープ式係船岸の推定断面図



図3-19 スロープ式係船岸の現況

<崩壊原因>

スロープ式係船岸が崩壊した理由は、予期できない自然災害や不可抗力によるものではなく、設計・施工の不適切が原因と推察される。

利用者への聞き取り調査によれば 1990 年ころに建設され完成後まもなく、スロープのコンクリートが割れたり陥没し始め、完成後 4~5 年目ころに完全に崩壊したとの証言があった。

一方、崩壊した現場で、スロープの下部及び堤体の裏込めされた土砂の状況を観察すると、多くは島内の内陸部で産出される多孔質のサンゴ岩の直径 20~30cm の礫とオレンジ色をしたラテライト系の細砂の混合物であった。さらに一部からは建物を取り壊した際に発生したコンクリートブロックや産業廃棄物のようなものも含まれており、壁体の裏込め材料としては、不適切な組み合わせの材料が使用されていた。

また、波が遡上するスロープの下面の埋め戻し材料には、堤体内部の土粒子の吸い出しを防ぐための栗石・砂利のフィルター層、あるいはジオテキスタイルなどの吸い出し防止工を設置するのが一般的だが、崩壊現場には、これらの吸い出し防止工の形跡は観られなかった。

これらより、このスロープ式係船岸が崩壊した物理的な原因は、下記の 4 つが挙げられる。

- ① 大きな干満差による水位変化にともなう、堤体裏込め部の残留水による水圧変化、

流動が大きく、土粒子の吸い出し作用を強く受けた。

- ② 裏込土砂の粒径が不適切である。(大きな礫+細砂では、容易に細粒分が吸い出される)
- ③ 吸い出し防止工 (適切な粒径の砂利フィルター層、吸い出し防止シートなど) の欠如。
- ④ 斜路勾配が 1/5 と急勾配のため、北東モンスーン期に風波が港内に来襲し、波がスロープを遡上した後、強い引き波作用により、岸壁の基盤部の局所洗堀を受けた可能性も否定できない。

<②スリップウェイ側護岸> (※図3-20の図中番号②)

サイトの東側の臨海部は、ZPCの船舶修理施設との間にある水揚げ浜に降りるために、4カ所の階段を設けた練り石張りの傾斜護岸があったが、これも前項(1)のスロープ式係船岸と同様に壊滅的に崩壊している。崩壊原因も同様に、吸い出し防止工の欠如と不適切な裏込め材料が原因と推定される。

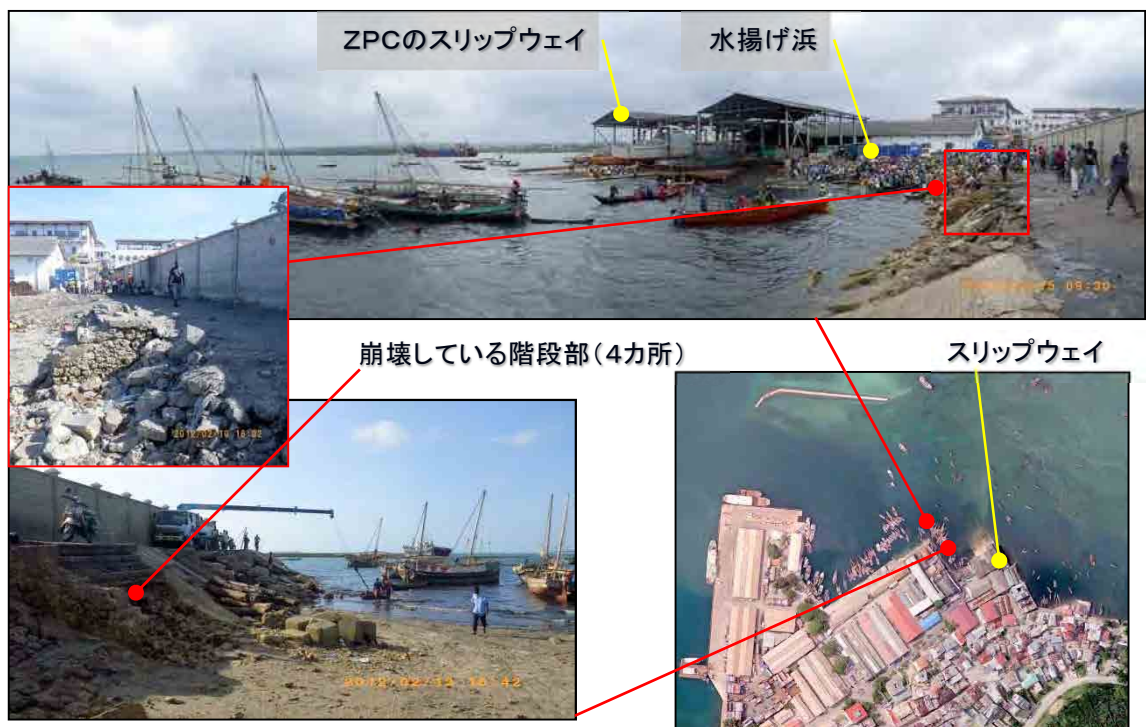


図3-20 スリップウェイ側護岸の現況

3-1-6 計画サイト周辺の社会インフラ整備状況

(1) 電気

電力は、ザンジバル電力会社 (Zanzibar Electricity Company : ZECO) によって管理運営されているが、ザンジバル島内に大規模な発電所はなく、大陸側から海底電線ケーブルにより送電されている。急な人口増加に伴う需要増に対して電力供給が間に合わず停電、電圧変動が大きいなど給電状態が不安定なため、ホテル、公共施設、裕福な民家などは、それぞれ自前の自家発電機を備えることが一般化している。ザンジバル・タウン市街地におけ

る停電は月間 20 時間程度である。

計画サイト周辺には、隣接する商港前の臨港道路の脇にある変電施設まで 11kv の高压線が地中埋設線で引き込まれており、変電施設から港湾内には架空で低压線が引き込まれている。

計画サイト直近には旧 ZAFICO（国営水産公社）が水産加工・冷凍施設に大容量の電力を引き込み使用していたため、この電線に損傷がなければ再び使用は可能と思われる。

◆タンザニアの電圧と周波数の仕様：単相 2 線 230V、3 相 4 線 400V、50Hz

(2) 上水道

上水道は、ザンジバル水道公社（Zanzibar Water Management Authority : ZAWA）によって管理運営されているが、給水量は、人口増に伴う需要の増大に追いついていない。日本の無償資金協力で地下水開発と水道ネットワークの整備が実施されたが、まだ、十分な供給量を満たすには至っていない。社会主義国であった当時、水道料金は無料で徴収する仕組みがなかったことから、戸別の水道メーターも取り付けられていない事業所、住宅が多い。さらに、顧客管理システムが存在しなかったことから、水道料金が有料化された現在もいまだに無収水が多く水道事業の大きな課題となっている。

『タンザニア国ザンジバル市街地給水計画事業化調査報告書（2006 年 5 月・独立行政法人国際協力機構）』によれば、ザンジバルの上水道の配水管網の技術上の課題を次のように説明している。以下、斜体字は、同上報告書より抜粋引用。

【① 給水圧の不足

現在利用されている幹線となる配水管は主に 1970 年以前に建設されたものであり、その後の急速な人口増加による需要増加によって流量が増加し、管内の圧力損失が大きくなり配水管の末端において十分な給水圧が確保できない状況にある。

② 配水池容量の不足

サテニ及びウエレゾの配水池を經由して配水される水量は全体の約 60% に過ぎず、残りの水量は主に井戸からの直接給水になっている、直接給水地域では、昼間の需要のピーク時に対応する水量を配水池に貯水することが出来ず、水量が不足して給水が出来ない地域が存在する。

③ 計画的な配水管の整備・更新の欠如

資金不足から計画的な管路の更新が行われず、増加する需要に対処するため、同一路線に複数の小口径管が敷設されているものが多く見られる。これは、漏水個所の特定、補修を困難にするだけでなく、水圧の不足に対する適切な対処を困難にしている。】

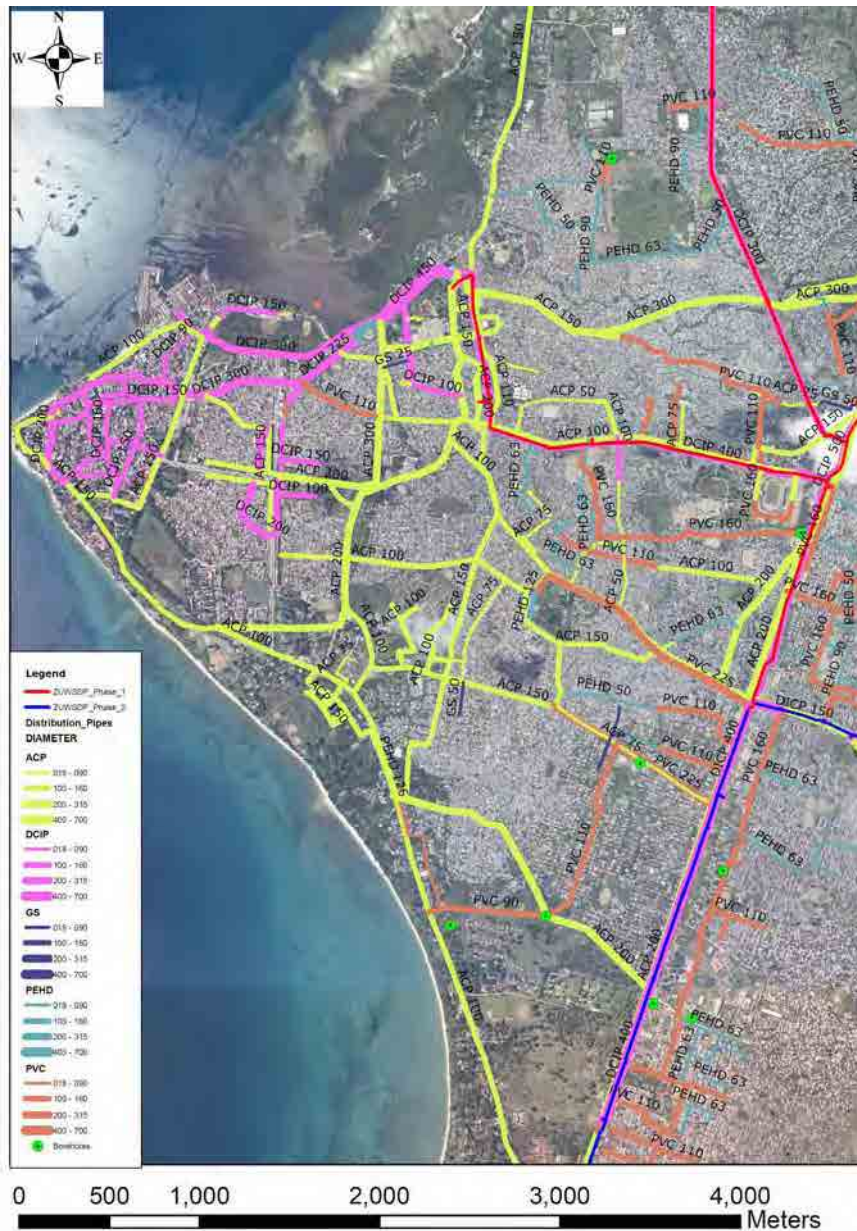


図3-21 サイトへの市水の導入経路

ZAWA の現場技術者によれば、計画サイト周辺には、ポンプで加圧された $\phi 110\text{mm}$ の鋳鉄管の水道本管とサイトの東約 2km にあるサテニ配水所の高架水槽（容量 5,000t）から重力で $\phi 200\text{mm}$ のアスベスト管で配水される 2 系統が敷地まで引き込まれているが、いずれも給水圧は低く、需要が落ち着いた夜間に圧力が上がる程度で、全く不十分な供給体制である。

水質は、老朽化した配水管の漏水部からの不純物の混入により大腸菌などが発生し、上水道としての水質基準を満たしていないものも多い。

(3) 下水道

ザンジバル・タウン内及び近郊には下水道、下水処理場は整備されておらず、昔は不法に Mtoni（サイトの北東 2~3km 辺りの湿地）に投棄されていたが、現在は取り締まりが厳

化されて不法投棄は行われていない。

ストーンタウン内の家庭排水、事業所排水などの雑排水と雨水は、処理されることなく海岸に向かう放流管（22本）から直接放流されている。（図3-22参照）

尿尿などの汚水排水は、嫌気条件で腐敗分解する簡単なセプティックタンク式で尿尿処理をした後、地盤内に自然浸透式で単独処理されているのみで、リン、窒素など水域の富栄養化を防ぐために必要な高度処理は行われていない。なお、セプティックタンクを設置する場所については、海岸からの離隔距離など法的な規制はない。

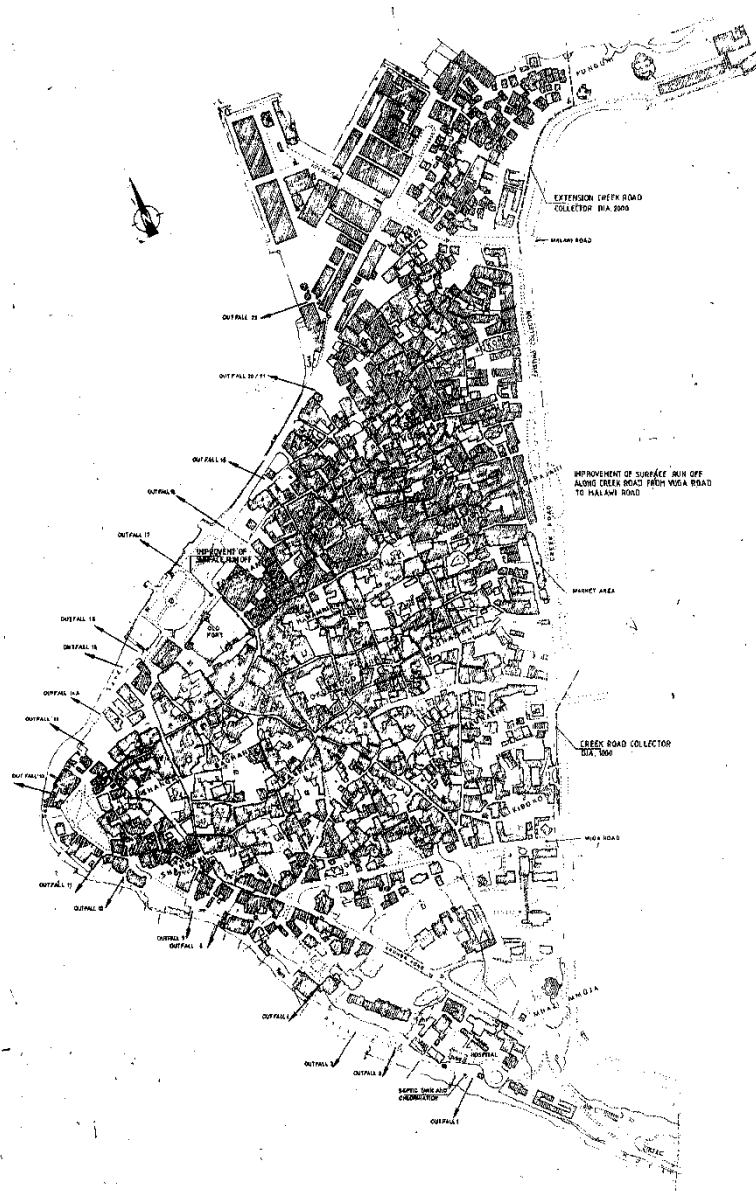


図3-22 ストーンタウンから海への放流管の位置図

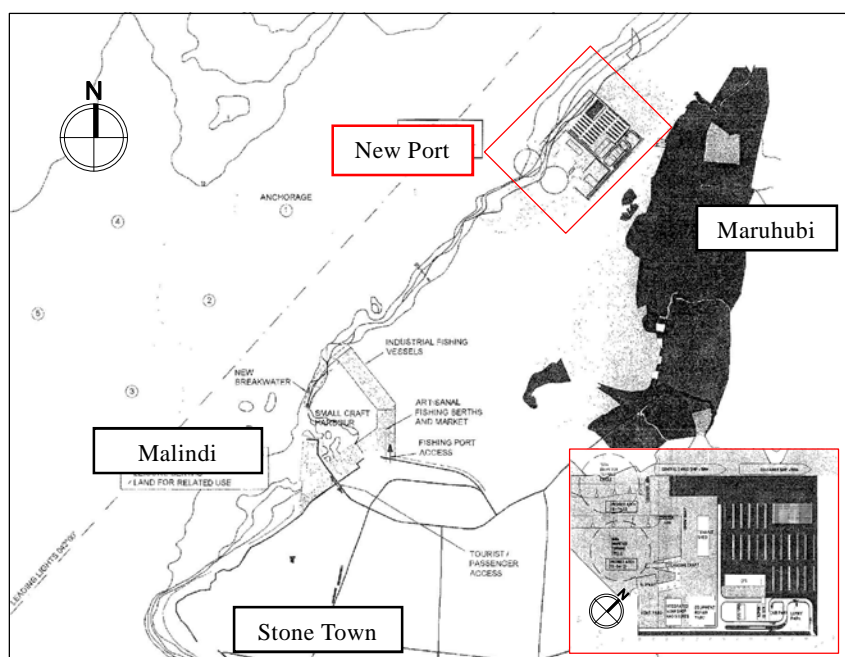
(4) 港湾開発の経緯と将来計画

現在のマリンディ港は、第1次世界大戦の終戦からまもない1920年頃、英国により築港されたものであるが、当時の岸壁は水深2m程度で大型商船が接岸するには十分な水深

が確保されたものではなく、沖掛かりした大型商船と港の間をハシケや帆船が往復運搬していたものと推定される。その後、ザンジバル出身のムウィニ大統領のもと、社会主義から自由主義へと移行するなか、1989年～1991年にEUの援助で水深11mのWest Wharf、同6mのNorth Wharfに杭で支持された棚式栈橋が建設されたが、供用開始まもなく構造物の品質上の問題から岸壁が使えなくなった。このため、EUの追加援助で2004～2006年、この栈橋前面に新たに控え鋼矢板式岸壁が作り直された。

近年のマリンディ商港は、貨物船の大型コンテナ船化や観光客を運ぶ客船の利用が増えており、接岸バース、陸上ヤード、港湾周辺道路の混雑が激しくなっていることから、既存岸壁の改良とは別に、1980年前半に中国からマリンディ商港の移転を前提とした拡張整備計画が提案されている。その後、2000～2001年には、KFAED（Kwait Fund for Arab Economic Development）の無償援助で実施された「ザンジバル・タウン再開発計画」のなかでも商港拡張整備計画のマスタープランが策定されている。

商港拡張整備計画で最新のものは2000～2001年の計画をアップデートした2008年のマスタープランであり、広大なコンテナヤードと荷役システムを備えた新港建設を計画である。サイトは、現在のマリンディ商港の北東2.3kmにあるMaruhubi地区の地先海域を埋め立てた場所であり、水深16mと同12mの大水深岸壁が示されている。ただし、計画の進捗状況は、2012年2月現在、建設資金の調達方法は未定、実施設計に向けての第一歩となるEIAについても着手されていない。



出所：Zanzibar Port Development, Final Mater Plan, Zanzibar Ports Corporation, 2008年10月

図3-23 KFAEDによる商港拡張整備マスタープラン

3-2 施設計画

3-2-1 プロジェクト用計画敷地

計画サイトの候補となる敷地はすべて国有地で港湾区域内にあり公図上は一筆であるため、登記上の敷地のロット番号はないので、ここでは便宜的に次の3区画に Lot A~Lot C と仮称して述べる。

- ・ Lot A : 元 ZAFICO (国営水産公社) 跡地 (35m×77m=面積約 2,695 m²)
- ・ Lot B : 食用油貯蔵施設計画予定地 (37m×77m=面積約 2,849 m²)
- ・ Lot C : 陸上用地に含まれない臨海部の敷地 (汀線延長約 122m)

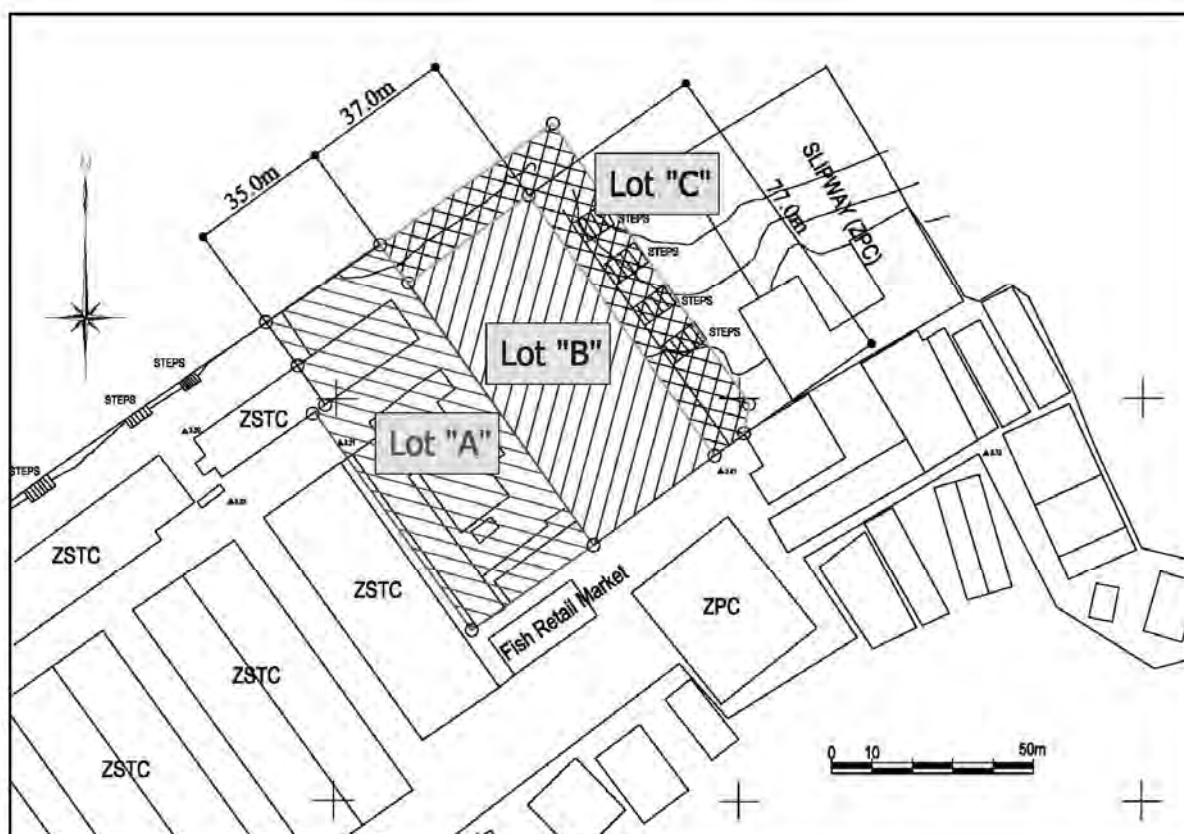


図3-24 プロジェクトサイトの用地区画

要請書に示された陸上施設用の用地は Lot B と Lot A の一部を併せたものであったが、このうち Lot B が昨年夏ころに湾公社と食用油貯蔵施設の設置計画をもつ民間企業（在ケニア、Blue Horizon Investment 社）との間で定期借地契約が締結され、2011 年の中ころに既存建物が解体撤去され、敷地境界にはブロック壁（一部ワイヤーフェンス）が設置されている。

先方政府は、当初用地 Lot B の代替地として、Lot A を本計画用地として要請してきたが、Lot A は、臨海部の間口はわずか 35m しか確保できないため、漁船からの水揚げには、著しく狭小であり水揚げ施設と魚市場の計画地としての最も大切な要件を欠くことが確認されている。

用地と利用上の得失評価を図3-25 から図3-27 に示す。

<Current Situation> oil depot is constructed as planned

Item	From the view point of Fish Market Planning	Evaluation (by 5 score)		From the view point of Oil Depot Planning
Location				
Access from Sea	Access indispensable Frontage Length 35m	---	★	Access not necessary (Oil intake by Pipeline)
Access from Land	Narrow access is available by two approaches for bicycles, motorbikes, small vehicles	★★	---	Difficult for large trailers and trucks (Approach from the main gate of Commercial port and cross the apron of Fish port)
Possibility of Extension	No space for extension except by demolition of warehouses of Commercial port	---	★★★	Possible to extend toward Dock ramp
Environment				
Ventilation, Odor	Odor, heat, moisture	---	★	No negative impact
Landscape	Not aesthetical from sea	---	---	Spoil the landscape (industrial façade)
Construction Cost				
Shore Protection	Difficult to accommodate fish landing function	---	---	Fish landing wharf is not necessary, Shore protection and Security road on Dock side necessary
Pipeline	Trench for pipeline should be installed within the site	---	---	The total length of pipeline increases
Risk Management				
Fire at Oil Depot	Risk of spreading fire to Fish market, difficult for Fire engine's access	---	---	Risk of spreading fire to Fish market, difficult for fire engine's access at market side, Security road on Dock side necessary
Trespassing, Burglary	Open to Public	★	---	Easy to trespass
Total Score		3	5	

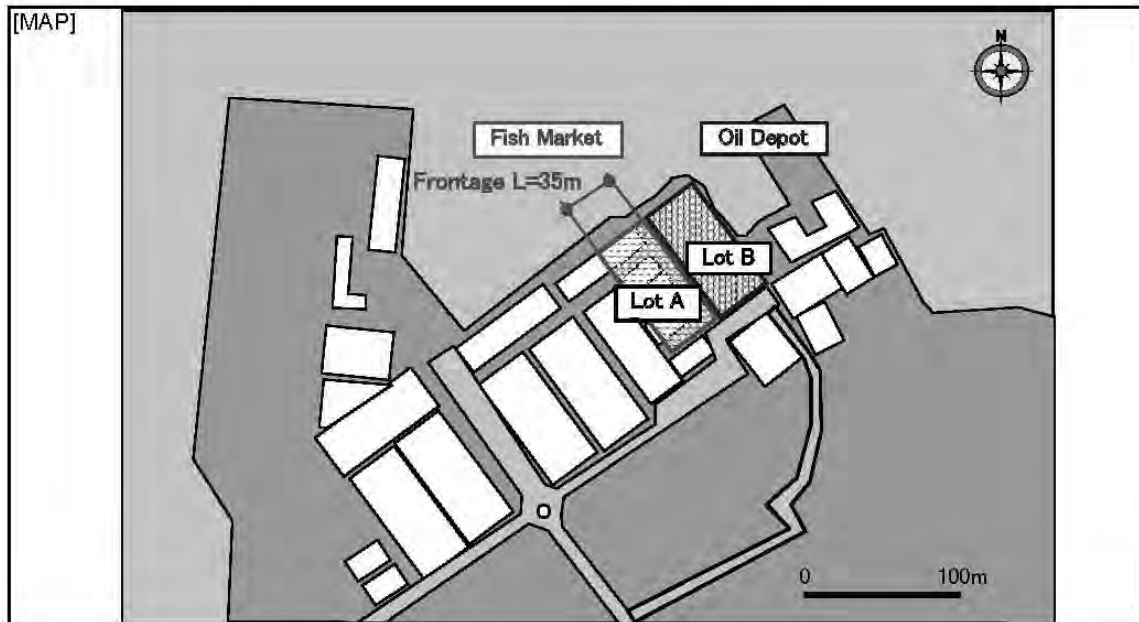


図 3-25 プロジェクトサイトの用地（現行の場合）

Option 1: Exchange of Lot A and Lot B
 (*As scheduled in Request of Grant aid project)

Item	From the view point of Fish Market Planning	Evaluation (by 5 score)		From the view point of Oil Depot Planning
Location				
Access from Sea	Good access from sea (Frontage Length=80m)	★★	★	Access not necessary (Oil intake by Pipeline)
Access from Land	Narrow access is available by two approaches for bicycles, motorbikes, small vehicles	★★	★	Difficult for large trailers and trucks (Approach from the main gate of Commercial port but not across the apron of Fish port)
Possibility of Extension	Possible to expand on Dock side	★★★	---	No space for extension except by demolishing warehouses of Commercial port
Environment				
Ventilation, Odor	Good	★★★	★	No negative impact
Landscape	View from sea improved View from land improved	★★★	★★★★	View from sea improved View from land improved
Construction Cost				
Shore Protection	Can be functioned as Fish landing wharf	★★	★★	Shore protection is not necessary
Pipeline	do not cross Fish port site	★★	★★	Total length of pipeline decreases
Risk Management				
Fire at Oil Depot	Evacuation route secured for public	★★	---	Risk of spreading fire to Warehouse, difficult for fire engine's access
Trespassing, Burglary	Open to Public	★	★★★	Easy to block trespassing
Total Score		20	13	

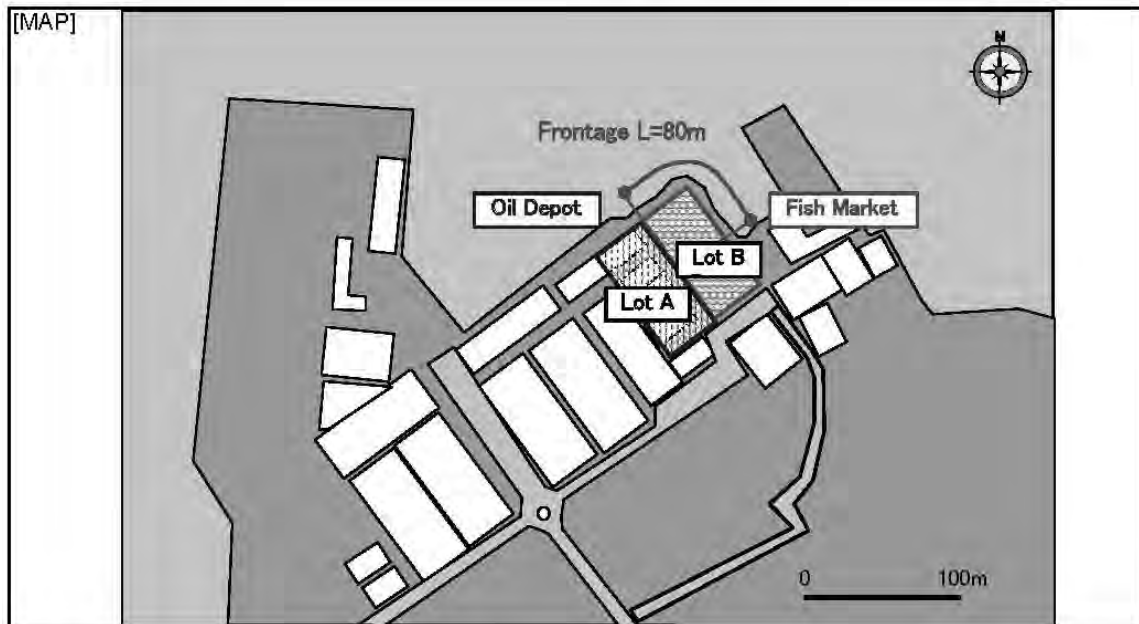


図3-26 プロジェクトサイトの用地 (Option-1 の場合)

**Option 2: Lot A remained to be the Project site
but use of the Lot "C" is secured for fish landing purpose**

Item	From the view point of Fish Market Planning	Evaluation (by 5 score)		From the view point of Oil Depot Planning
Location				
Access from Sea	Good access from sea (Frontage Length=112m)	★★★	★★	Access not necessary (Oil intake by Pipeline)
Access from Land	Need to share access route with Oil Depot	★★	★★★★	Large vehicle accessible Direct connection to main road
Possibility of Extension	Possible to expand on Dock side	★★	★★	Possible to expand on Dock side
Environment				
Ventilation, Odor	Odor, heat, moisture in the Market Hall, No problem in the peripheral landing area	★	★	No negative impact
Landscape	View from sea improved	★★	★★	View from sea improved
Construction Cost				
Shore Protection	Can be functioned as Fish landing wharf	★★★	★★	Shore protection is not necessary
Pipeline	Trench for pipeline should be installed within the site	---	---	The total length of pipeline increases.
Risk Management				
Fire at Oil Depot	Risk of spreading fire to Fish market, difficult for Fire engine's access	---	---	Risk of spreading fire to Fish market, difficult for fire engine's access at market side, Security road on Dock side necessary
Trespassing, Burglary	Open to Public	★	---	Easy to trespass
Total Score		13	12	

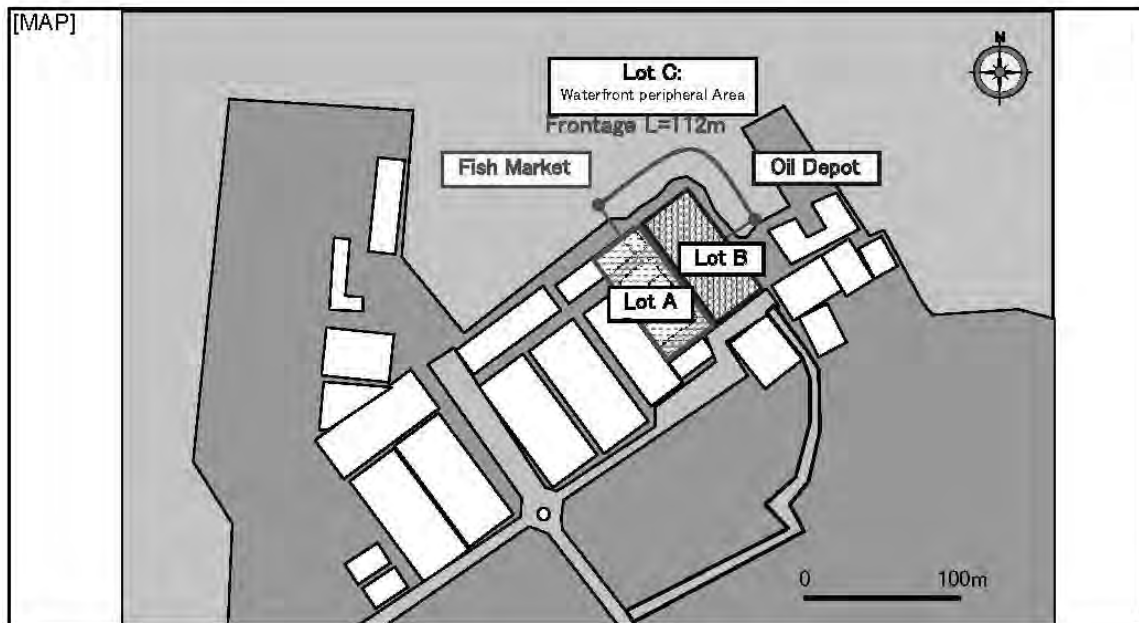


図3-27 プロジェクトサイトの用地 (Option-2 の場合)

3-2-2 施工・調達事情

(1) 施設建設に必要な許認可

ザンジバルにおいて施設建設を行う場合、以下の審査・許認可を受けることが義務づけられている。

a) 建築確認

ザンジバル市役所（Zanzibar Municipal Council : ZMC）の都市計画部（Town Planning Office）に、登録建築士が照査した署名入りの図面、土地の登記証明書あるいは売買証明書を4部提出する。

申請書類は、ZMC 及び関係省庁のメンバーで構成される審査委員会による審査を受ける。

審査に要する時間は、書類に不備がなければ通常1カ月程度であるが、審査期間中に質疑への対応が必要であるため、外国の設計事務所の場合は、現地の設計事務所にスワヒリ語による申請書の作成や質疑に対する仲介を依頼して、建築許可を取得するのが一般的である。

b) 環境影響評価

環境局に環境影響評価報告書を提出し、審査・承認を受ける必要がある。（第4章に詳述）

c) 世界文化遺産

計画地マリンディは、ストーンタウンの北端にあり、2000年にUNESCOの世界文化遺産として指定されたストーンタウンの区域内にあるため、ザンジバルの水・住宅・エネルギー・国土省下のストーンタウン保全開発公社（Stone Town Conservation and Development Authority : STCDA）の指導管理を受ける。ただし、用地はザンジバル港湾局が管理し、世界遺産指定（2000年）前から、フェリー港湾施設等と同様に数十年にわたり漁業者の使用に供している。

また、これより先に1994年7月1日付けザンジバル政府官報により、都市及び国家計画政令“The Town and Country Planning Decree (Cap 85)”が発効した。この法律により、ストーンタウン内の既存建物の増改築、新設建物の建築に係わる建物の高さや構造、景観などの配慮事項について諸規定が示されており、この規定を遵守することが求められる。

今回の現地調査中、STCDA 局長に面会し、本計画施設の設計上の留意事項を聴取したところ、たとえ現況施設の修復であっても、環境と調和するような景観、材料等に配慮すべきで、事前に計画書を提出し、承認を得てほしいとのコメントがあった。

一方、ザンジバル市役所の都市計画部によれば、実際には、建築工事の申請者の予算の都合により、STCDA の要求を満足できない場合もあり、苦慮している実状があるとのことであった。

環境局の担当官も、マリンディの水揚げ施設は、既に数十年にわたって使用している既

存施設の修復なので、周辺や景観等に配慮することで問題なしとの判断であった。

本計画においては、調査の段階から景観、意匠、仕様などについて STCDA との協議を重ねたうえで、先方の納得する計画内容・仕様を決定する必要があるが、協議には、設計者の提案するコンセプトを図面や完成予想図の形でいくつかの案を提示することが求められる。

この STCDA との協議は、現地調査後に国内解析で必要施設の規模設定が終わり、できるだけ早い段階で図面と完成予想図を作成した後、かつ概算事業費の積算作業に着手する前に行う必要がある。

(2) 調達事情

ザンジバルでは、タンザニアの大陸本土と比べると、工事の案件数、規模が非常に少ない。大陸本土での資機材の流通量は、比較的豊富と思われるが、ザンジバルの状況とは、大きく異なっている。

資機材の多くは、大陸本土から調達されるものと、南アフリカ、ケニアあるいは中東方面から輸入される資材で構成され、ザンジバルで生産されるものは、サンゴ由来の石灰岩の石材、骨材を除いてほとんどない。

積算調査は、タンザニアの大陸本土、場合によっては、近隣第三国（ケニア、南アフリカなど）を対象として調査する必要があるかもしれない。

(3) 建設事情

資機材の調達事情と同様、建設業者もザンジバルには少なく、能力的にも数億円規模の工事を請け負える建設会社は不在と考えられる。

ザンジバルにおける中規模以上の公共工事は、すべて外資系企業（南アフリカ、中国、ケニア、エチオピアなど）あるいは大陸本土に本拠地を持つタンザニアの建設会社が受注している。

ザンジバルで登録されている建設業者は、表 3-5 のとおり請負上限金額により 7 つの等級に分けられており、現在、10 社が登録されている。

表 3-5 ザンジバルの建設業登録の等級と請負上限金額

(単位：百万 TZS. タンザニア・シリング)

	土木	建築	機械設備	電気	特殊
Class -1	無制限	無制限	無制限	無制限	無制限
Class -2	5,000	3,000	2,000	2,000	400
Class -3	3,000	2,200	1,200	1,200	150
Class -4	1,500	1,200	600	600	-
Class -5	750	600	300	300	-
Class -6	300	200	150	150	-
Class -7	150	120*	75	75	-

表 3 - 6 ザンジバルの登録建設業者の等級

Class 1 :			
	会社名	登録等級	備考
1	JCP Engineering Company Limited	Building - class 1	外資系
2	Quality Building Contractors Ltd.	Building - class 1	現地
3	Rans Company Limited	Building - class 1 Civil - class 5	現地
Class 2 :			
1	Mazrui Building Contractors Ltd.	Building - class 2	現地
2	Salem Construction Ltd.	Building - class 3 Electrical - class 2 Civil - class 4	現地
Class 3 :			
Class 4 :			
該当無し			
Class 5 :			
1	General Electric And Building Construction Limited	Building - class 5	現地
2	Popular Civil Contractors Ltd.	Building - class 5	現地
3	Stone Town Conservation And Development Authority	Building - class 5	現地
Class 6 :			
1	Zanzibar Engineering Construction Limited	Building - class 6	現地
Class 7 :			
1	Kondo Building And Furniture's Contractors Ltd.	Building - class 7 Civil - class 7	現地

注： Building Class-7 は、平屋建築のみ

3 - 2 - 3 実施上の課題

(1) 調査設計段階

本計画の対象施設は主として陸上の魚市場施設であるが、一部に臨海部の土木施設を含む複合案件となる。自然条件調査としては、陸上地形測量（敷地及び周辺の地形と敷地境界の測量、既存建物、インフラの導入経路と接続位置、立木などの地物の測量）、海底地形測量、地盤調査（ボーリング調査、試掘、載荷試験、室内試験など）、気象・海象調査、取排水のための水質と流況調査、自然災害履歴調査、建設材料試験（コンクリート骨材、埋め戻し土砂の試験）が必要となる。

このうち地形測量と地盤調査、建設材料試験については、タンザニア本土あるいは近隣の第三国の調査会社への現地再委託により実施することが適当と考えられるが、海象調査、水質・流況調査については、コンサルタントの直営あるいは部分的再委託など再委託先の能力を勘案して実施されることが望ましい。

(2) 施工段階

<既設岸壁の取扱いについて>

- 1) 新岸壁を作るにあたり、隣接する既存岸壁の安全性に配慮すること。(※既存直立岸壁の構造図面がないため、現在の保有耐力の検証は不可能。)

<水揚げ岸壁の前面水深について>

- 2) 港内のおよそ 2/3 は、大潮干潮時に干出するほど浅くなっているが、浚渫の可否については、堆積のメカニズム、利用船舶の動向を慎重に検討する必要がある。基本的には港内及び岸壁前面水深を増深するための浚渫は行わず、水深は現状維持とするのが望ましい。
- 3) 浚渫を行う場合、堆積のメカニズムを調査したうえで導流堤、防砂堤などによる埋没対策を講じるか、将来にわたって ZPC による維持浚渫が行われるという担保がない限り、浚渫しても再び堆積が起こり得ると想定される。
- 4) アーバン県とウェスト県に登録された漁船 (1139 隻) のうち 2.3% にあたる 26 隻だけが船内機を搭載した木造中漁船で、その他は小馬力の船外機を持つ木造船あるいは無動力の木造帆船と小型アウトリガー・カヌーが全体の 97.7% を占めている。これらの無動力船や船外機を持つ木造船は、干潮時に砂地の海底に着底しても舵、プロペラ、船底を痛める危険が少なく、古来より干潮時には砂浜に着底して停泊・荷役を行うのが一般的であり、利用者もさしたる不便を訴えていない。

<新設岸壁の方式>

- 5) 大きな干満差に対応するための係船岸としては、浮き栈橋式、階段式あるいはスロープ式のいずれかの方式がある。浮き栈橋式は最も利用しやすいが、大潮干潮時に干出する程に水深が浅く浮体が頻繁に着底してしまうことから、浮き栈橋式の場合は、浮体底部の着底時の損傷から防護することが必要になる。

<基礎地盤>

- 6) 1920 年代に作られた岸壁は前面水深 2m、捨石マウンドの上に重力式の岸壁が作られている。また商港の第 1 次改修工事 (1989~1991 年) では、薄肉の鋼管を打設後、鉄筋籠を吊り込み、コンクリートを打ち込んだ RC 組杭で支持する下部工にハーフプレキャスト・スラブの上部工を構築した棚式栈橋が採用されたが、この工事の不具合により追加実施された第 2 次改修工事 (2004~2006) では、控え鋼矢板式岸壁に構造方式を変更している。
- 7) 商港岸壁周辺の地盤は、E.L.-25m まで、締まり具合が異なる砂層や、砂の割合と堅さが異なる粘土、シルト等が混合した堆積物で構成され、E.L.-25m 以深で石灰岩層が現れる。サンゴ由来の石灰岩層は、文字どおり盤石で均質軟岩層ではなく、空洞、空隙が多いため、杭工法は慎重に選定し、熟練技術者による適切な現場管理が必要であることは当然ながら、調査段階においても基礎地盤の調査は大変重要である。

<食用油のパイプライン新設計画>

- 8) 食用油のパイプラインの設置場所、方法については、実際に先方の計画内容が明らかになった時点で協議を行う必要がある。
- 9) 仮にパイプが市場用地を横断する場合は、魚市場工事の時に仮設の迂回配管をするなり、パイプを容易に取り外し再接続できるようにフランジ接合にするなど、事前の協議

が必要。

<工事中の利用者、近隣への配慮>

- 10) 本計画が実施される場合、臨海部では港湾土木工事、陸上では建築工事が実施される。早朝未明より午後3時ころまで、多くの漁船と小売り人、消費者がマリンディ港を水揚げ作業に利用している。特に漁獲の多い新月の早朝には1,500名を超える入場者で水揚げ浜も周辺の公道も人、自転車、バイク、トラックで混雑を極める。一方、近隣には工事期間中、水揚げ地を仮移転できる適所がないことから、既存の水揚げ地の利用を妨げることなく、安全に配慮しながら慎重に工事を行う必要がある。
- 11) これら現地の水揚げ作業の実態に十分配慮した工区の分割、工期の設定、作業時間帯を施工計画に盛り込む必要がある。

<既設建物の解体・撤去工事（先方負担工事）>

12) ZAFICOの水産加工施設

2階建ての鉄筋コンクリートの柱・梁に、壁はブロック造だが、解体は技術的には難しくない。先方負担による解体撤去に必要な概算工事費については、ザンジバル水産局が地元建設会社に見積りを依頼し、予算を確保する必要がある。

13) 港に面したZSTCの港湾倉庫

軽量鉄骨にスレートの屋根・壁造のため、解体は容易だが、1棟を丸ごと解体するのではなく、約半分残して解体するとなると、妻壁となる部分の構造を検証し、場合によって補強工事、新たな妻壁の取り付け工事が必要。

<インフラ>

14) 電気

供給不足による計画停電は、ザンジバル・タウン市街地において月間20時間程度である。このほか、突発的な停電も多いうえに、電圧変動が大きいなど電力事情が悪いため、多くの公共施設、ホテル、事業所では、自家発電機を備えることが一般化している。本計画施設においても製氷・貯氷・冷蔵施設など漁獲物の鮮度を保持するための保蔵施設を設置する場合は、非常用発電機及び、電気設備機器を電圧不整から保護するために電圧安定装置などを検討する必要がある。

15) 上水道（給水量）

計画サイトには、老朽化した2系統の配水管が敷地まで引き込まれているが、いずれも給水圧は低く、需要が落ち着いた夜間に圧力が上がる程度で不十分な供給体制である。水質も老朽化した配水管の漏水部からの不純物の混入により、上水道としての水質衛生基準を満たしていないものも多い。計画施設は、鮮魚を扱う施設であることから、洗浄、荷捌きに大量の水を必要とするので、市水の直結給水では、必要量は確保が難しいことから、1日の使用量と、夜間の供給可能水量を検討したうえで、適切な大きさの貯水槽を設置することの検討が必要になる。

16) 上水道（水質）

市水からも、大腸菌が検出されるなど衛生的ではないので、鮮魚に直接使用する水は、市場内で簡便な浄化、殺菌処理を行うなど、十分な配慮が必要である。

17) 海水・地下水等の代替利用

洗浄水には、水道水の代替として港内の海水等を利用することは可能であるが、以下

を十分に検討すること。

a) 海水

サイトの前面は、防波堤と遠浅海岸に囲まれた半閉鎖的な水域であることや、隣接する船舶修理施設から油や船底塗料など有害物質が飛散、漏出する可能性があることから十分な注意が必要である。ダウハーバーの防波堤より港外や商港の大水深岸壁の海域は、透視度が高く海水は清浄なので取水管を通じて取水することも考えられるが、配管距離は400～600mとなることから、ポンプ、導水管の計画においては十分な配慮が必要である。

b) 地下水

敷地内に井戸を掘って地下水を揚水することも検討の余地はあるが、おそらく飲料に適した淡水ではなく、海水あるいは塩分濃度が高めの汽水であるので、用途を限定する必要がある。また地下水を大量に揚水した場合、サイト近傍の既存井戸のさらなる塩水化や地盤沈下を引き起こしたり、トイレの尿尿の浸透処理槽が近くに設置されている場合は、地下水そのものが汚染されている可能性があるため、十分な調査が必要である。

c) タンクローリーによる市水の輸送

サイトの南東、直線距離にして800mの位置には、常時十分な給水量を持つ市水の給水ステーションがあり、民間のタンクローリー車が常に数台給水し、市内に有料で水売り歩いている。市水と比べて割高ではあるが、市水の不足分を補うことは可能ではないかとZAWAからの助言があった。

18) 下水道・排水処理

水産加工施設、魚市場では、洗浄や選別に海水を使用するため、塩分濃度の高い排水を処理する必要がある場合は、通常の排水処理システムでは、能力を十分に発揮できない場合が多く、洗浄水及び排水処理計画には注意が必要である。

ダルエスサラーム魚市場の排水処理は、雨水、雑排水、洗浄水、尿尿汚水など排水の種類ごとに自然浸透、合併処理などを使い分けて設計されているが、現在、機能しているのは、尿尿処理システムのみで、その他の雨水、雑排水、洗浄水は、排水溝・桝が目詰まりして、通路に水が溢れ垂れ流し状態で岸壁から前面水域に流れている。幸いダルエスサラーム魚市場は、河口に位置するうえに干満差による流れが強いため、海水交換が十分になされており、それほどの悪臭はない。マリンディも潮位差が大きく海水交換率は比較的良好と思われるが、現在利用している水揚げ浜の底質の表層から2～3cmの地盤に有機物の還元層が存在することからも富栄養化がうかがえる。また港内に大量・高濃度の排水を無処理で放流した場合や、部分的に滞留する水域ができるものと思われるので、排水処理の方法、及び処理水の放流あるいは浸透方法の計画については、十分な検討が必要と思われる。